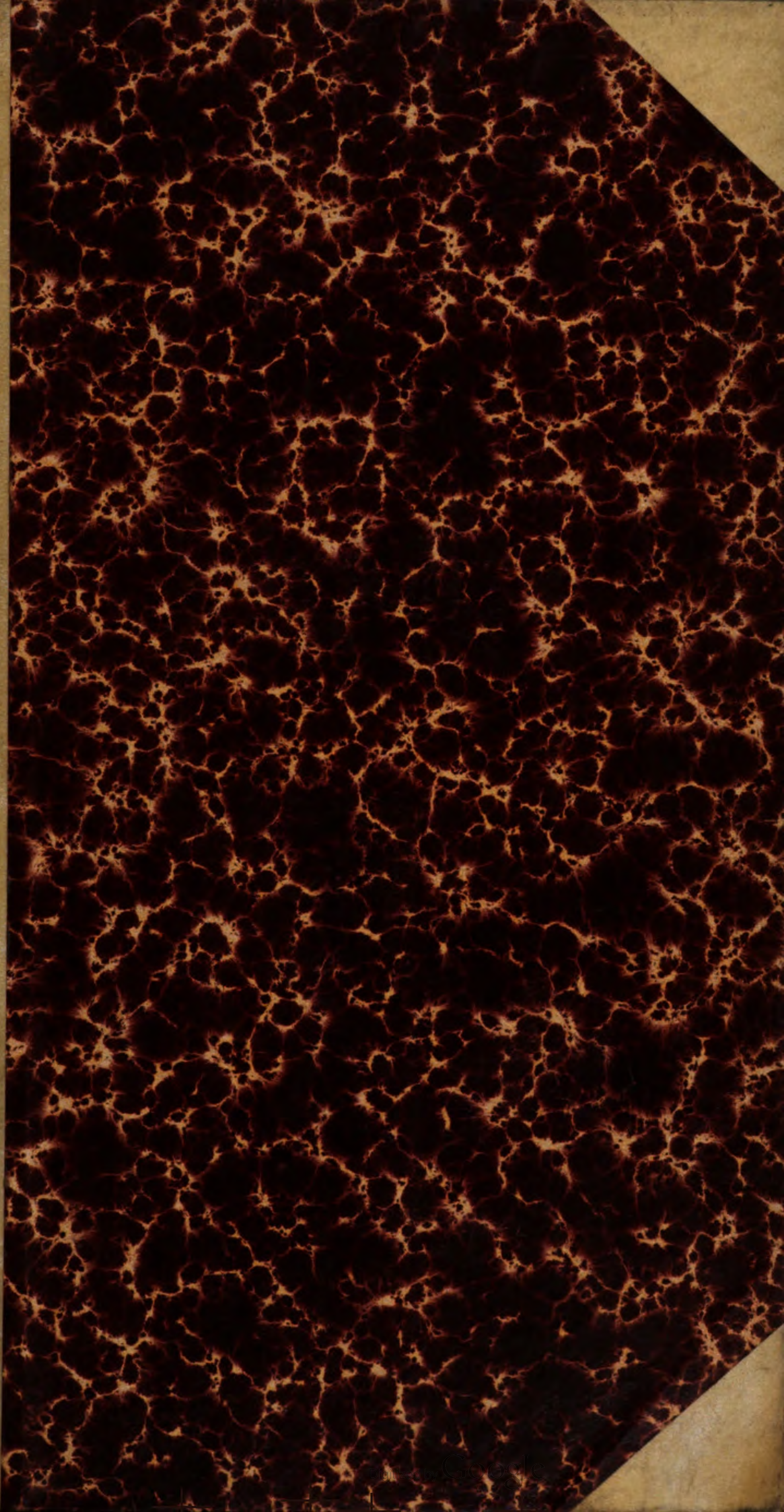




ANNALI
DI
FISICA, CHIMICA E MATEMATICHE

COL BOLLETTINO

DELL' INDUSTRIA, MECCANICA E CHIMICA

DIRETTI DALL' INGEGNERE

GIO. ALESSANDRO MAJOCCHI

MEMBRO DELLA REALE ACCAD. DELLE SCIENZE DI TORINO,
DELL'ATENEO DI BRESCIA, E DI ALTRE SOCIETÀ SCIENTIFICHE,
PROF. DI FIS. E DI MECC. NELL'I. R. LICEO DI S. ALESSANDRO.

VOLUME VIII.

OTTOBRE, NOVEMBRE E DICEMBRE
1842.





La metafisica delle geometrie sta negli
assiomi e nei postulati; e quella delle
fisiche nelle osservazioni ed esperienze.
GALILEI.

MILANO
TIPOGRAFIA GUGLIELMINI E REDAELLI
Contr. di S. Pietro all' Orto, n. 893.

ANNALI

DI

FISICA, CHIMICA E MATEMATICHE

OTTOBRE 1842.

MEMORIE.

Sulle calamite ruotanti, di Luigi Bacinotti, professore nell'I. R. Università di Pisa (1).

Il soggetto delle calamite ruotanti, che di sommo interesse fu giudicato fino dalla prima scoperta che vi fece il Faraday, e che sorprese per la speciale indipendenza che dimostra esistere tra il magnetismo e la massa metallica della magnete; sembrami essere stato troppo presto abbandonato da' cultori della fisica. Poichè io non conosco che, dopo le cose dei signori Nobili e Antinori, altre ve ne sieno state pubblicate, e queste, per quanto molto lume spargessero sulla spiegazione del fenomeno, lasciarono tuttavia le ricerche di quel fatto (non così delle altre induzioni) al punto ove le condusse l'inventore. Come ognun sà il Faraday ritrovò che fatta ruotare una calamita attorno al suo asse con appositi scandagli (così sogliońsi chiamare certe comunicazioni metalliche) uniti al galvanometro, essa è percorsa sulla sua superficie da correnti elettriche, le quali sono dirette dai poli all'equatore, o viceversa dall' equatore ai poli a seconda del verso in cui si effettua

(1) Questa Memoria è inedita, ed è stata letta alla Riunione di Firenze, come dagli *Annali* T. III, pag. 264.

la rotazione. Io voglio parlare di queste correnti, che a ragione si ritengono come indotte da quelle che Ampère suppose generare il magnetismo; e riferirò prima alcune loro particolarità, in secondo luogo stabilirò le condizioni necessarie alla lor produzione, accennerò in ultimo qualche loro utile applicazione.

§ I.

Una verga parallelepipeda d'acciaio, fortemente calamitata lunga circa tre decimetri e proporzionalmente grossa, era tenuta in situazione orizzontale da due punte che la fissavano agli estremi dell'asse, e poteva ruotare fra le medesime per mezzo di una gran ruota con moltissima velocità, o lentamente secondochè richiedeva l'esperimento. Un galvanometro a moltiplicatore misurava le correnti che vi s'incanalavano dalla calamita per mezzo delle sue comunicazioni, le quali molto lunghe terminavano in una buccola di filo di rame, che scorreva sulla scanalatura di una rotella di rame posta a fregamento in quel punto della calamita ove volevasi esplorare. In simil disposizione dopo questa verga ne posi altre di differente forza magnetica, e ancora delle calamite temporarie, come pure variai la posizione e il numero degli scandagli. Sul principio, usandone due soli, mi assicurai che *la corrente indotta, quando la rotazione si effettua nel verso in cui si suppongono circolare le correnti amperiane, entra nel galvanometro dallo scandaglio che è più prossimo all'equatore:* onde in questo caso può ragionevolmente supporsi, che la corrente istessa sia nella calamita diretta dal polo all'equatore. Essa si mantiene sempre nella stessa direzione quando la rotazione si fa nello stesso verso, e di una forza costante se non varia la velocità; ma *quando il moto s'inverte, cambia anche la direzione della corrente, e cresce l'intensità di essa al crescere della celerità del moto rotatorio.* Nella prima calamita sopra rammentata, fatta la celerità di quaranta rivoluzioni per minuto, si aveva una corrente di 12

gradi; con una celerità di settantadue rivoluzioni al minuto la corrente diveniva di 45 gradi, e con velocità di ottanta rivoluzioni era di 59 gradi: per conseguenza la forza della corrente cresceva in una proporzione maggiore che la celerità.

Suppose il Nobili e savissimamente per l'oggetto a cui ei dovea servirsene, che possa rappresentarsi la calamita ruotante per mezzo di due pile voltaiche ad elementi circolari contrapposte, cioè con i poli o positivi o negativi a contatto; ma nelle particolarità del fatto questo porterebbe a far credere come è nella colonna del Volta una disposizione di elettromotricità uniforme per tutti i punti della calamita. L'esperienza mi ha mostrato essere altrimenti, ed *aversi nei punti prossimi alla linea media poca elettromotricità, e moltissima in quelli che più son vicini agli estremi della verga calamitata:* così in prossimità della linea media, abbracciando cogli scandagli sovra un lato della calamita un intervallo di novanta millimetri, non ho avuto maggior corrente di quella che mi davano cinque soli millimetri della verga verso uno de' suoi estremi. Sempre la corrente vien data dalla differenza di elettromotricità dei punti esplorati, e quindi manca essa allorchè si esplorano due punti equidistanti dalla linea media, e si ha massima allorchè uno scandaglio è all'equatore, e l'altro all'estremità dell'asse della calamita: voglio dire al centro della base del parallelepipedo non già all'estremità de' suoi lati, poichè molto è diversa la elettromotricità di questi due punti. Altre differenze tra gli effetti delle calamite ruotanti, e quelli delle due pile voltaiche contrapposte emanano dall'essere le calamite masse tutte metalliche, e dal contener la pila degli intermedi umidi di minor conducibilità. Nelle calamite si ottiene in fatti come nelle pile che la corrente di due punti, che sono in un braccio della calamita, non cessa di eccitarsi, mentre si produce in altri due punti presi sul secondo braccio: così ho potuto avere nel galvanometro la stessa deviazione da un lato della calamita, sia che sull'altro vi fossero o no due scandagli in comunica-

zione diretta fra loro. All' incontro potrebbero nelle pile disporsi più comunicazioni fra i loro elementi per modo che con la corrente di quelli elementi, che sono in un lato, si accresca quella che si ha in un altro lato; e questo non si può ottenere dalle calamite ruotanti, a meno che non si isolino gli scandagli dalla calamita, come dirò in appresso. Io ho fatto comunicare con un filo del galvanometro lo scandaglio che era all' equatore, e coll' altro filo due scandagli che stavano ai due poli, nella supposizione di poter raddoppiare la corrente della calamita: ho anche, per conseguire lo stesso intento, messo in comunicazione con un filo del galvanometro uno scandaglio che era sul lato boreale assai prossimo alla linea media, e con l' altro filo un secondo scandaglio che era al polo australe, mentre un terzo scandaglio, collocato al polo boreale, comunicava direttamente con un quarto posto a piccola distanza dalla linea media sul lato australe; e non ho ottenuto in ambedue i casi che la sola corrente, la quale mi sarebbe venuta da due soli scandagli. Queste ed altre sperienze fatte con molti scandagli mi hanno assicurato che *non può aversi aumento nella corrente, quando gli scandagli comunicano colla calamita a cagione della scarica che ha luogo lungo la calamita istessa,* la quale è un conduttore metallico al pari dei fili del galvanometro. Nè può porsi in conto quella maggiore coibenza, che presenta il ferro in confronto col filo di rame del galvanometro, poichè essa è contrabbilanciata dal più breve circuito, essendo tal corrente, come le altre stereo-elettriche, poco atta a scorrere i lunghi circuiti. Realmente mi è risultato che, mentre per un certo circuito aveva una corrente di 59 gradi in un caso, e di 45 gradi in un altro, triplicata la lunghezza del circuito la prima corrente mi comparve di 40 gradi, e la seconda di 30 gradi.

Tutte le calamite danno gli stessi fenomeni, siano anche temporarie, se non che quanto è più grande la forza magnetica, maggiori compariscono le correnti elettriche indotte; e se il magnetismo non vi è distribuito con regolarità

anche le correnti che vengono indotte dai differenti punti mostrano modulità analoghe. Ho anche usato una calamita temporaria formata da un grosso cilindro di ferro cavo nell' interno, ed in questa potei ricercare l' induzione che aveva luogo internamente: fatta ruotare la calamita con una certa velocità ottenevasi alla parte esterna tra il polo e l' equatore una corrente di 8 gradi, esplorando alla parte interna parimente tra il polo e l' equatore e sul medesimo lato ritrovai una corrente di un grado e mezzo diretta in verso contrario, dunque *una calamita vuota ruotante mostra anche nella parte interna la corrente indotta, ma di un' intensità molto minore che alla parte esterna, e con direzione opposta.* Questo risultamento confermato che sia da più grandiose sperienze, può esser riguardato, se non m' inganno, come la più diretta prova che fino ad ora siasi ottenuta del circolare, come ha supposto l'Ampère, le correnti attorno a ciascun elemento magnetico, perchè è manifesto che avendo luogo questo circolo, le correnti amperiane devono nell' interno del cilindro calamitato aver direzione opposta che all' esterno, e quindi anche la loro induzione deve essere opposta.

§ II.

È ora tempo che io venga a parlare delle condizioni necessarie alla produzione della corrente, le quali sono stato mosso a ricercare dietro le seguenti espressioni del celebre fisico del Museo Fiorentino. « Non sembrano realmente correnti elettriche quelle che si sviluppano dentro « alle calamite ruotanti; sembrano tensioni elettriche, le « quali possono avere un' esistenza indipendente da quell' e« lettricità che in effettivo stato di corrente supponsi cir« colare intorno alle viscere del metallo magnetico. Non « vorrei illudermi, ma tale è la fiducia ispiratami da questa « distinzione che poco dovrebbe tardarsi a renderla incon« cussa per via di qualche esperienza diretta. » Nel trattare tal questione ho primieramente cercato di determinare se

la parte centrale del metallo, che compone la calamita, è necessaria per ottenere l'induzione, e se il fenomeno ha bisogno di una notabil grossezza di metallo. Decideva non necessaria la parte centrale l'esperimento soprariferito della calamita temporaria vuota, pure ad aver di ciò nuova conferma, e per decidere qual grossezza di metallo si richieda, posi la calamita entro ad un cilindro o manicotto d'ottone lavorato a torno e perciò senza saldatura, e con parete grossa due millimetri incirca, e ve la isolai fasciandola con taffettà verniciato, e calzandola fortemente in modo che ruotasse quella insieme con l'involucro d'ottone; quindi esplorando la superficie di quest'ultimo metallo mi comparvero le stesse correnti, e presso a poco nei differenti punti la stessa variazione di forza che aveva ottenuto sulla superficie della calamita. Per aver poi uno strato sottile e più omogeneo al metallo della calamita, al cilindro d'ottone ne sostituii un altro di latta, il quale però era chiuso con saldatura, ed aveva un diametro alquanto maggiore, ed ottenni anche da questo le correnti; ma forse per le due notate circostanze comparvero assai deboli, e mancò nei diversi punti la sensibile differenza di elettromotricità. Provato avendo per tal modo che un sottile strato metallico può dare la corrente, volli per seconda ricerca vedere se era necessaria la continuità dello strato che cinge la magnete. In due punti della calamita posi due rotelle isolate, che comunicavano fra loro per mezzo di una o più strisciole di rame, e anche per mezzo di un solo filo di rame; e in tutti questi casi ebbi la corrente quasi della stessa intensità come se le rotelle non fossero state isolate dalla calamita. Per concludere su quest' esperimento mi rimaneva dubbio se l'induzione si fosse fatta nel filo di rame ovvero nelle rotelle, e pensai che nel primo caso l'avrei dovuta ottenere anche tolte le rotelle, o almeno l'avrei potuta moltiplicare disponendo convenientemente il filo di rame; nel secondo caso poi avrei avuta la stessa corrente comunque avessi disposto il filo di rame, purchè servisse a stabilire una comunicazione tra le rotelle. Feci

dunque ruotare la calamita, mentre in prossimità e lungo un solo braccio di essa era teso un filo di rame che direttamente comunicava con i fili del galvanometro, e non ottenni nel filo cenno alcuno d'induzione. Preparai allora un moltiplicatore avvolgendo un filo di rame fasciato di seta dall'esterno all'interno sovra una ciambella di legno, e posi questo moltiplicatore framezzo alle due rotelle isolate della calamita, e con i suoi estremi in comunicazione colle medesime, in modo che, se l'induzione si effettuava nei tratti interni del filo che rimanevano a contatto colla calamita, dovesse, moltiplicata dal numero di giri, passare nelle rotelle e da questi nel galvanometro; e con tale apparato, ove aveva posti prima venti giri di filo, poi quaranta, poi sessanta, ottenni la stessa corrente che aveva avuta con un sol filo. Reso certo da questi due esperimenti, che *l'induzione non seguiva nel filo*, mi rimaneva a provare se effettuavasi nelle rotelle. A tal uopo trassi fuori della calamita il moltiplicatore, e ve le rinfilai dopo averlo rovesciato, lasciando gli stessi estremi uniti alle medesime rotelle, e così se l'induzione si fosse fatta nella rotella, non si sarebbe dovuta invertire all'inversione del moltiplicatore, ed in questo modo precisamente accadde. Dietro tuttociò credei poter concludere che *ad ottener l'induzione sono necessari due anelli metallici in due punti della calamita di differente elettro-motricità, i quali comunichino fra loro in qualche modo coll'intermedio di un metallo*, e possono gli anelli e la loro comunicazione essere nel metallo stesso della calamita, o in metallo diverso ed anche isolato dalla calamita istessa. Stabilita questa condizione per la produzione della corrente mi sembra anche dimostrato, come il sagace ingegno del Nobili avea supposto, che la corrente si deve ad un effetto di tensione elettrica. Si elettrizza, a parer mio, per influenza delle correnti amperiane ciascun anello proporzionalmente all'intensità magnetica del punto della calamita ove è collocato, e si ha la corrente per ristabilire l'equilibrio elettrico tra i due punti, che nella rotazione sempre si ricaricano a differente tensione. Mi

sembra anche dal bisogno di questi anelli farsi manifesta la cagione dell'indebolimento di azione nel disco d'Arago, quando vi si hanno delle fessure nella direzione dei raggi, essendo il disco destinato a ricevere induzioni analoghe a quelle della calamita ruotante; e credo che se le fessure vi fossero concentriche in modo da ridurre il disco un sistema d'anelli non si riscontrerebbe sì grande indebolimento d'azione. Giunto a questa considerazione di confronto tra il disco d'Arago e la calamita ruotante, mi venne in mente di separare, come nel disco, la calamita dal metallo che riceve l'induzione, e di provare due anelli metallici fra loro collegati come ho sopra detto, che avessero nel lor centro infilata un calamita, e potessero ruotare mentre tenevasi ferma la calamita, e stessero fermi mentre quella ruotava. Il risultato fu, che *è necessaria la rotazione nel metallo che riceve l'induzione*, o niente giova alla produzione della corrente che ruoti o no la calamita.

§ III.

Passando ora a dire sulle applicazioni utili che possono farsi dell'induzione della calamita ruotante, per esser breve accennerò soltanto la facilità con cui si ottiene per mezzo di quest'apparato *una corrente a forza costante*, la quale può, siccome a ciascuno è noto, essere nelle ricerche della scienza di un uso vantaggiosissimo. Come anche solo accenno che uno *strumento* potrebbe rilevarsi *per misurare l'intensità del magnetismo terrestre* dal far ruotare un ferro dolce nel meridiano magnetico, giacchè la magnetizzazione per posizione dà una corrente assai sensibile al galvanometro. Dalla corrispondenza poi che abbiamo veduto esistere tra la forza magnetica e la forza induttrice, ci vien suggerita una terza applicazione, la quale potrebbe per avventura facilitare lo studio del magnetismo. Col mezzo di due scandagli, che possano passeggiare sui differenti punti della calamita, *è facile determinare con numeri la differente forza induttrice ne' suoi diversi elementi*, e per conseguenza

formare una curva che ci rappresenti la progressione di questa forza da un estremo all'altro della sbarra calamitata. Nel costruire una tal curva ho preso per aumenti dell'ascisse, lunghezze proporzionali alle distanze ove si collocano gli scandagli; e per accrescimenti dell'ordinate, i gradi della corrente che si otteneva fra i due punti esplorati: procurando però di scegliere le distanze fra questi punti assai piccole onde i gradi indicati dal galvanometro sian pochi, e si possa ritenere la intensità della corrente proporzionale al loro numero. Scorrendo la lunghezza di una calamita di 30 in 30.mm mi sono risultate le ascisse e le corrispondenti ordinate, rappresentate dai numeri seguenti, dai quali ottiensi la figura I.

Ascisse 192, 180, 150, 120, 90, 60, 30, 0—30—60—90.
120—150—180—192.
Ordinate 85, 58, 38, 18½, 9½, 4½, 1, 0, 1, 4½, 9½,
18½, 38, 58, 85.

Per un'altra verga d'acciaio di egual dimenzione delle precedenti ho ritrovati i numeri

Ascisse 192, 180, 150, 120, 90, 60, 30, 0—30—60.
90—120—150—180—192.
Ordinate 80, 57, 38, 24, 15, 7, 2, 0, 2½, 8, 17, 28,
43, 62, 85

da' quali si rileva la figura II. L'altra figura III appartiene ad una terza verga calamitata di minor dimensione la quale ha dati i numeri

Ascisse 97, 80, 68, 45, 18, 0, 18—43—65—83—90
107.
Ordinate 31, 13, 7, 2½, 1, 0, 1, 4, 7, 11, 14, 32.

Si comprende da questi numeri, e meglio si osserva nelle fignre che la curva è sempre convessa, e cresce molto la

convessità verso i suoi estremi: che presso a poco tutte le calamite parallelepipede di forma simile, come erano le precedenti, danno una curva molto somigliante, non però perfettamente simile: che un'eguaglianza perfetta si ottiene ben di rado anche tra la curva di un braccio, e quella dell'altro braccio nella stessa calamita: e che un grandissimo aumento di forza induttrice si ha nell'avvicinarsi all'estremità dell'asse della calamita. A schiarimento di quest'ultima deduzione avvertirò che alla lunghezza della sbarra calamitata ho aggiunto anche la distanza, che è tra il centro della base o estremità dell'asse della calamita ed il lato della base istessa: questa distanza è mostrata nelle figure e dalla lunghezza del rettangolo che rappresenta la calamita, ove si scorge un grand'aumento di forza induttrice. L'ispezione della curva fa subito comprendere la disposizione della forza magnetica, e meglio, senza dubbio, degli altri modi fino ad ora usati, voglio dire, la calamitazione per influenza, la forza attrattiva, e la disposizione della limatura: riduce a numeri la valutazione di questa forza, e però capace di esser meglio sottoposta al calcolo: e la medesima, se non erro, mostra un ragionevol dubbio su quello che è stato detto nella posizione del polo delle calamite.

L'altra applicazione del fenomeno, di cui mi son proposto parlare, si diparte dall'avere col mezzo delle calamite ruotanti una corrente assai forte e permanente senza alcun dispendio, tranne la forza per porre la calamita in rotazione. La qual cosa avvertita mi fece nascere l'idea di prendere questa corrente come elementare, e trovare un mezzo onde moltiplicarla per *comporre un apparato elettro-motore assai potente.* A questo scopo mi dirigeva, allorchè con più scandagli cercai nelle sperienze sopraccennate di sommare le due opposte correnti che sono ne' due bracci della calamita; l'essermi mancato il risultato favorevole in vece di scoraggirmi, mi suggerì due modi per ottenere l'intento, allorchè ebbi scoperta la cagione per cui non riuscivo a sommare quelle due opposte correnti. Alla conducibilità per l'elettrico della verga magnetica dissi doveva attribuirsi

l'effetto, e di qui compresi che poteasi impedire questa conducibilità tra le parti elettromotrici, o coll'usare più calamite tenendo l'una non a contatto metallico coll'altra, o col porre le rotelle ove si applicano gli scandagli isolate dalla calamita. Posi alla prova il primo metodo, e applicai due eguali calamite ad uno stesso motore onde girassero con egual velocità. Una sola aveva data la corrente di 50 gradi nell'urto dell'ago, e di 30 ridotta a stabilità, e da due l'ottenni di 70 gradi nell'urto, e di 40 gradi stabile; ciò mi persuase che poteasi conseguire l'intento, e ripetei l'esperimento con minor velocità, e mentre una calamita mi dava una corrente di 22 gradi nell'urto, e di 15 gradi ridotta a stabilità, due calamite ridussero la corrente di 40 gradi nell'urto e di 25 gradi stabile. Avea disposte le due calamite l'una in direzione contraria all'altra, e mentre ambe rotavano per il medesimo verso, gli scandagli alle linee medie comunicavano fra loro, e i due poli nord delle due calamite comunicavano col galvanometro; in tal modo la corrente dell'una cospirava con quella dell'altra calamita. Mi rimaneva da sperimentare il secondo metodo, e lo feci; posi, cioè, sul braccio australe di una calamita due rotelle, una verso il polo, e la seconda prossima all'equatore, ed altre due ne collocai in analoga disposizione sul braccio boreale, dopo averlo coperto d'uno strato coibente; quindi portando le comunicazioni del galvanometro a contatto colle prime due rotelle, e fatta girare la calamita con determinata velocità ebbi 50 gradi nel galvanometro; portandole poi a contatto con la rotella del polo boreale, e con quella verso l'equatore sul braccio australe, dopo aver fatte comunicare per mezzo di un filo di rame fra loro le altre due rotelle, potei render cospiranti le due correnti, e ne ottenni la somma nel galvanometro, giacchè l'ago deviò per 80 gradi. Ora mi sembra ben probabile che come due calamite, o due sistemi di rotelle raddoppiano la corrente venti o trenta, l'hanno a rendere venti ovvero trenta volte più grande, e perciò non debba esser difficile con questi principii di moltiplicar molto

la corrente della calamita ruotante, e che si giunga a formare un elettromotore assai potente. Io non starò qui a dire qual sia la disposizione da darsi all'apparato, nè le ricerche che ho fatte su questo soggetto, perchè desidero prima conseguire risultati più grandiosi di quelli che ho finora ottenuti (1).

Sulla durata della tensione elettrica nelle pile secche.
Memoria del professor Giuseppe Zamboni (2).

Sorse, non ha molto, difensor valoroso della teoria voltiana del contatto il signor Martens di Bruxelles: e nel giornale dell'*Institut* 26 maggio di quest'anno, fra gli altri argomenti, riportò il fatto delle pile a secco, ch'egli ravvisa *elettrizzate senza il minimo intervento di azion chimica.* E perciocchè tutto il nerbo di questa prova sta nel durar dell'elettrico eccitato in dette pile, su tal durata, di cui non fa parola il prelodato fisico, mi do l'onore d'intrattenere questo illustre Congresso.

Il celebre campione degli elettro-chimici, signor De La Rive, concede alle pile secche vita elettrica lunghissima, per la ragione che, a parer suo, l'ossidamento continuo delle loro foglie metalliche è tanto leggiero, e procede sì lento, che i venti e i trent'anni non bastano, o, come egli dice, *sont peu de chose* per diminuire notabilmente la loro tensione.

Ma trent'anni di continuo ossidamento progressivo in una foglia metallica cotanto esile, senza averne mai patente indizio della tension diminuita, è cosa sì poco credibile, che altri seguaci del suo sistema, a meglio difenderlo, la diedero per mezzo, condannando tutte le pile secche a

(1) Vedi il rendiconto del Congresso patavino nel T. VII degli *Annali*, pag. 238 (R).

(2) Letta nel quarto Congresso scientifico degli Italiani a Padova.

dover morire in pochi anni; ed annunziarono perfino eseguita già la sentenza capitale in ogni pila. *On a reconnu* (dice fra gli altri il Lamè) *ensuite, qu'au bout de quelques années toute signe d'électricité disparait.*

Se non che, qualunque sia l'andamento e il destino di tali pile da altri costruite, le molte però, che mi stanno sott'occhio nel corso di trenta e più anni, e non poche altrove osservate, nulla badando a quel ferale decreto, vivono tuttavia, e d'una vita sì vigorosa e costante da farsi credere, fui per dire, immortali.

Così è, dottissimi signori: esistono pile secche abbandonate per sempre a sè medesime fin dalla lor costruzione, accessibili all'aria e inaccessibili, la cui tensione elettrica *permanente* sembra ormai duratura per un tempo indefinibile.

Chiamo *permanente* la tension d'una pila, quando si manifesta sempre allo stesso grado, saggiandole coll' elettrometro d'anno in anno nelle medesime circostanze influenti sulla tensione, che sono due: la temperatura, e lo stato igrometrico della pila. Se questa sia inaccessibile all'aria per averla tutta intonacata con grosso strato isolante, la sua tensione è *permanente* quando, nel corso d'ogni anno, dispieghi sempre lo stesso grado alla medesima temperatura, lo stesso aumento nella state, lo stesso calo nel verno. Ma nelle pile accessibili all'aria la tensione, variando anche al variar dell'umido atmosferico, vuol essere esplorata e alla stessa temperatura e nel medesimo stato igrometrico dell'ambiente.

Questa tension *permanente* suol essere minore della *primitiva,* che è quella delle pile appena composte: vale a dire, diminuendosi la tension primitiva, questa diminuzione d'ordinario, dopo due anni circa, non si avanza più oltre; e la tensione residua poca o molta che sia divien *permanente.*

Le due pile inaccessibili all'aria esistenti nel Gabinetto di fisica di questa I. R. Università, che ivi da più di nove anni mantengono sempre vive le oscillazioni di un mobile, furono costruite per mia cura quattordici anni fa; e la loro tension permanente ha compiuto oggimai più di dodici anni.

Altre in Roveredo ne contano diciotto, due in Insprnk ventiquattro, una in Modena ventisei, e le più vecchie in Verona ventotto.

Quanta poi sia per essere la differenza fra la tension *primitiva* e la *permanente*, è ben difficile a presagirlo. Essa proviene dalla diversa qualità delle carte, della foglia metallica, del perossido di manganese, del liquido in cui fu stemperato il perossido; dalla stagione in cui si opera, come pure dalla maggiore o minor compression delle coppie, e persino dalla diversa qualità dell' intonaco isolante. Per tante e sì svariate influenze non può far maraviglia trovar pile vecchissime molto più attive di altre più giovani.

Oltre a ciò nella tension delle pile, sia primitiva o permanente, altra cosa è *il grado* della tensione, ed altra la *prontezza* con cui la pila comunica la propria tensione ad altri corpi. *Il grado* della tensione vien misurato dall'apertura delle fogliette dell' elettrometro; e la prontezza dal tempo impiegato dalla pila a riaprirle allo stesso grado, dopo aver tenuti comunicanti fra loro i suoi due poli per un dato tempo.

Il grado della tensione cresce col numero delle coppie; ma la prontezza deriva:

1.° Dall'umido delle carte, come mostrano le pile accessibili all' umido atmosferico.

2.° Dalla maggior temperatura, per cui la tensione estiva delle pile inaccessibili all'aria è sempre maggiore in prontezza della tension loro invernale che fosse anche dello stesso grado.

3.° In fine la prontezza della tensione è proporzionale alla superficie delle coppie; e ciò si vede, aggiogando insieme più pile dello stesso numero di coppie con tutti i poli omologhi comunicanti fra loro, il che fa crescere la prontezza ma non il grado della tensione.

Poste le quali cose: se la tension primitiva riuscì molto pronta per l'umido delle carte, quella dopo i due anni; cioè la permanente, si trova molto inferiore in prontezza, ma non altrettanto nel grado. E mentre questo è divenuto

permanente, la prontezza in vece va calando ancora per qualche altro anno, finchè essa pure, cessato il suo calo, divien permanente. Ma quando la tension primitiva sia molto lenta per iscarsezza d'umido nelle carte, e la pila appena fatta si renda subito inaccessibile all'aria coll'intonaco isolante, questa sua tension primitiva non soggiace più ad un calo notabile, e diviene ella stessa in tutto permanente.

Siffatte pile inaccessibili all'aria colla tension primitiva lentissima per difetto d'umido nelle carte, sono bensì le meno acconce a tener sempre vive le oscillazioni d'un mobile; ma tornano in vece più utili alla scienza, che in queste specialmente troverà l'eccitamento elettrico indipendente affatto da ossidazione metallica.

A sperimentare il sin qui detto sulla tension permanente, non occorrono già centinaia di coppie, ma basta esaminar col condensatore la tensione d'una dozzina circa composta di quadretti di carte d'oro e d'argento, o di carta d'argento col rovescio intriso di fumo nero in mancanza del manganese, cose che si trovano dappertutto. E con sì facile sperimento, ripetuto d'anno in anno colle stesse coppie, ciascun fisico, senza prevenzioni teoriche, potrà giudicar fondatamente sulla vita elettrica delle pile secche.

Singolare in fra queste è la pila che ho nominato binaria, perchè formata di quadretti di sola carta d'argento, o meglio di sola carta d'oro. La qual pila riconferma l'assunto coi seguenti due fatti, che ho già riferiti in una Memoria della Società Italiana delle scienze (1).

1.° Che presso i venditori di queste carte metalliche esistono belle e fatte tante pile secche binarie sempre attive, quanti ne sono colà i quaderni:

2.° Che da ogni quaderno di carta d'oro, anche il più vecchio che potei rinvenire (aveva più di trent'anni), mediante il condensatore ebbi la tensione elettrica al grado

(1) Tom. XXI.

stesso come da qualunque altro quaderno venuto di fresco dalla fabbrica.

Quindi ho dedotto, che gran tempo prima della prodigiosa pila voltiana, cioè fin d'allora che venne al mondo il primo quaderno di carta d'oro, esisteva in esso la prima pila secca binaria animata da una tensione elettrica. E poichè siffatti quaderni, conservandosi nelle officine dei venditori ben difesi dalla libera influenza dell'aria, mantengono le loro foglie metalliche sempre pulite e splendenti senza alcun indizio d'ossidamento, ne viene che quel primo quaderno di carta d'oro, se fosse stato custodito come si usa cogli altri, darebbe probabilmente anche oggidì la tensione medesima, e continuerebbe a darla per un tempo avvenire, di cui non si potrebbe fissare il limite.

Parmi adunque dai fatti esposti sin qui poter conchiudere, che la tension permanente delle pile secche formate o dei tre elementi, o di due apparisca ormai duratura per un tempo indefinibile.

Aggiungo due parole sul pendolo a secondi oscillante infra due pile, e motore d' un orologio.

Quest'applicazione riesce e continua felicemente, purchè oltre la somma squisitezza del meccanismo nell'orologio, duri nelle pile la molta prontezza di tensione necessaria a tal movimento. La qual prontezza, a dir vero, non è sì facile a conservarsi nelle pile, come si sperava nelle prove dei primi anni. Imperciocchè ciascuna delle due pile composta, per esempio, di duemila coppie d'un pollice in quadro formate con carta d'argento e manganese stemperato nel latte, svolge bensì una tension primitiva in grado e prontezza anche maggiori del bisogno per l'orologio; ma poi, come si è veduto di sopra, la prontezza primitiva va scemando più che il grado. E se questo divenuto permanente può bastare all'affetto, la prontezza che ancor prosiegue a diminuirsi, ordinariamente non basta quando è divenuta permanente, e specialmente nel verno. Il perchè l'unico rimedio sin ora sta nell'accrescere questa prontezza permanente, aumentando la superficie delle duemila coppie,

coll'aggiunger, cioè (come fu detto di sopra) altre pile dello stesso numero di coppie, che tutte insieme comunicanti per i loro poli omologhi abbiano a dar permanente anche nel verno la prontezza richiesta al movimento dell'orologio.

L'esser poi variabile questa prontezza variando la temperatura, non viene a sturbare gran fatto l'isocronismo del pendolo; perchè la sua lente di quattro in cinque libbre di peso ne ristringe le oscillazioni in archi brevissimi, e il variare del tempo nelle diverse loro ampiezze è tanto piccolo, che uno di siffatti orologi, posseduto in Verona dal signor Gaetano Spondri amatore coltissimo delle scienze naturali, misura il tempo medio colla sola differenza di circa otto primi nel corso d'un anno. Quest'orologio, d'una regolarità più che sufficiente per l'uso comune, ben si merita che ulteriori studi abbiano a migliorare la condizion delle pile inservienti a quest'uso.

Ma tornando sulla fine al soggetto che io mi era proposto, cioè alla pura tension permanente, se il tempo della sua durata non si può definire, sarà ella dunque perpetua e perpetuo il moto che ne deriva?

L'Accademia reale delle scienze di Parigi per l'organo del suo illustre segretario il signor Arago rispondea nell'anno 1829: *Questo moto non è eterno, perchè nulla v'ha di eterno in questo mondo*. Ma se soltanto, per esser cosa di questo mondo, dovrà spegnersi la vita elettrica delle pile secche, sia pur legata unicamente a questa lor vita anche la nostra nella memoria dei posteri, che ciascuno di noi ben potrà dir tuttavia: *Non omnis moriar.*

Calcolo delle perturbazioni prodotte dall'azione di Giove e di Saturno, negli elementi ellittici della Cometa a breve periodo *appellata di Biela dal suo passaggio al perielio nel* 1839 *fino al suo ritorno prossimo nel* 1846. Memoria di Giovanni Santini, professore di astronomia nell'I. R. Università di Padova (1).

Oziosa e sconvenevole cosa sarebbe che io venissi intrattenendo il vostro dotto Consesso intorno alla necessità di tener dietro al calcolo delle perturbazioni, al corso di piccolo corpo celeste appena visibile ad occhio nudo, nelle più favorevoli circostanze che agli occhi del volgo poco rapporto sembra avere colle umane società, quando le ricerche dell'inimitabile astronomo di Berlino signor cavaliere Enke intorno alla Cometa, a cui a buon dritto e di comune consenso ha l'età presente attribuito l'illustre suo nome, hanno suscitato la gravissima questione sulla resistenza eterea, ed hanno presentato agli astronomi il mezzo più valido, e sicuro per correggere la massa di Mercurio, a cui questa piccola cometa passò molto da vicino nel suo ritorno al perielio nel 1839; per tacere degli altri immensi vantaggi derivati alle scienze da altri calcoli laboriosi della stessa indole, intrapresi sulla cometa di Halley, e sui nuovi pianeti.

La cometa, della quale intendo oggi brevemente intrattenervi, occupa essa pure nel sistema solare una interessantissima situazione; imperciocchè l'orbita sua attraversa l'ecclittica in punti molto vicini all'orbita terrestre; ond'è che in una indefinita serie di rivoluzioni può ritrovarsi in gran prossimità colla terra, siccome ha rimarcato il celebre Olbers, non ha molto rapito all'onore delle scienze astronomiche; in secondo luogo le orbite delle due comete

(1) Prodotta alla IV Riunione degli Scienziati Italiani tenutasi nella città di Padova nel settembre del 1842.

a breve periodo di Enke e di Biela s'incontrano nello spazio per sì fatto modo, che se entrambe venissero a passare contemporaneamente per quel punto d'intersecazione, potrebbe aver luogo un urto scambievole, od almeno si potrebbe dalle alterazioni osservabili della terra nei loro movimenti argomentare il rapporto delle loro masse, e forse venire a qualche risultato intorno al loro valore assoluto, su di che fino al presente nessuna cognizione positiva hanno potuto somministrare le osservazioni astronomiche, sebbene siano state instituite in molte e variate circostanze.

Nel lungo mio esercizio astronomico presso questa antica ed illustre Università, io ebbi occasione di ritornare più volte sopra la teoria di questa cometa; imperciocchè appena fattane la scoperta dal chiarissimo cavaliere Biela nel 1826, e divulgata la notizia del periodo da esso scopertone, mi rivolsi a determinarne gli elementi ellittici sopra le osservazioni da me instituite, ed a calcolarne il ritorno pel 1832, tenendo conto delle forti variazioni che ad essi derivavano per l'azione perturbatrice di Giove, di Saturno, di Marte, di Venere e della Terra. Calcolai per questo modo un'effemeride, che servisse a ricercarla nel suo ritorno al perielio in quell'anno, la quale si trovò molto prossima al vero; avvenuto poi il ritorno e verificate con esso tutte le precedenti congetture, venne da me e da tutti gli astronomi della colta Europa diligentemente osservata. Intrapresi nuovo calcolo per rettificare gli elementi ellittici sopra le più remote ed esatte osservazioni, che potessi ottenere, e correttane in tal guisa l'orbita, spinsi il calcolo delle perturbazioni planetarie fino al suo ritorno al perielio nell'anno 1839. Queste diverse mie ricerche furono inserite nel III, e IV volume dei *Nuovi saggi dell'I. R. Accademia di Padova.*

Gli elementi ellittici così da me ottenuti per il passaggio al perielio nel 1839, che qui io trascrivo dalla pag. 111 del volume IV dei citati saggi, sono i seguenti:

Passaggio al perielio... 1839 .. 304^g,03907 T. M. in Padova corrispondente ai 23,03907 di luglio.

Longitudine del perielio . . . ϖ	$= 110^\circ.\ 6.'\ 16,''33$	dall' Eq. M. dei 23 luglio
del nodo ascendente . . ω	$= 248.\ 13.\ 18,\ 59$	
Inclinazione all'ecclittica . . i	$= 13.\ 12.\ 24,49$	
Angolo di eccentricità . . . φ	$= 48.\ 43.\ 16,\ 80$	
Moto diurno siderale medio . n	$= 533'',\ 93840$	
Log. semiasse maggiore . log. a	$= 0,5483436$	
Log. eccentricità . . log. sen. φ	$= 9.\ 8759347.$	

L' effemeride costruita su questi elementi, posta in fine della citata Memoria, annunciava che non si poteva sperare di osservarla in quel suo ritorno al perielio, poichè restar doveva sempre immersa nella viva luce crepuscolare. Il fatto verificò queste congetture; giacchè noi non potemmo riuscire in quest' osservatorio a farne osservazione alcuna; nè a me consta che altri siano stati più fortunati.

Riuscite infruttuose le ricerche di questa cometa nell'anno 1839, rendesi indispensabile di apparecchiarne le effemeridi per poterla ricercare verso l'epoca del prossimo suo ritorno al perielio nel 1846. In questa sua rivoluzione, avvicinasi a Giove per poco più di una distanza uguale a quella terra dal Sole: e siccome ciò accade verso i 140 gradi di sua anomalia media, mentre il suo moto diurno eliocentrico è lentissimo; così lungamente rimane in vicinanza di questo potente pianeta; donde accade che i suoi elementi ellittici superiormente stabiliti per il 1839 siano fortemente alterati, ed il ritorno al perielio ne venga accelerato per più di 30 giorni. Io ho stimato cosa conveniente il riprendere il calcolo delle perturbazioni dipendenti dall'azione di Giove e di Saturno, partendo dall' epoca superiormente stabilita per il perielio nel 1839, e valutare le variazioni di ciaschedun elemento dipendenti dall'azione di questi due pianeti fino al suo ritorno al perielio nel 1846. Non è mestieri che io mi diffonda nella esposizione del metodo da me seguito in questi penosi calcoli numerici, egli è quello stesso, che ho esposto nel II volume dei

miei elementi di astronomia, e riferito ancora nel IV volume dei nuovi saggi sotto forme più comode al calcolo.

Io mi limiterò solo ad osservare, che nel calcolare l'azione di Giove si è proceduto di 4 gradi in 4 gradi di anomalia media, e per Saturno di 8 gradi in 8 gradi; ritenendo per il calcolo delle coordinate della cometa invariati i superiori elementi fino alla fine. In un tale modo di procedere, possono insorgere leggiere differenze (che in generale sono di secondo ordine) fra i veri elementi e quelli che si ottengono, giacchè volendo operare con tutto il rigore, converrebbe (siccome è noto) correggere successivamente gli elementi, e trasportarli a mano a mano da un'epoca all'altra: ciò in vero non molto allunga il calcolo; ma gli toglie una certa specie di uniformità, ed avrebbe richiesto un tempo maggiore di quello che, distratto in molte altre cure, ho potuto accordare a queste ricerche. Oltre l'azione di Giove e di Saturno, la terra può pure esercitare un'influenza sensibile nell'alterare il moto ellittico della cometa; e di questa pure come delle azioni di Marte e di Venere si tenne conto nelle due rivoluzioni comprese fra il 1826, ed il 1839. La mancanza del tempo non mi ha fin ora permesso di dare tanta estensione a questi calcoli; tuttavia gioverà osservare, che l'azione della Terra sulla cometa (che è la più forte dopo quella di Giove e di Saturno) non può divenire sensibile che verso il ritorno al perielio nel 1846 in grazia della forte distanza della cometa da noi nell'ultimo suo passaggio. In quell'epoca appunto comincierà a rendersi visibile coi cannocchiali, e permetterà di verificare col fatto i nostri calcoli e le nostre congetture. Per queste ragioni ho stimato al presente di poter trascurare queste minori alterazioni, attendendo il tempo più opportuno a riprenderle con maggiore vantaggio, quando avvenir possa che il fatto verifichi le presenti congetture, o porga i mezzi di correggere ove ciò risultasse conveniente.

Premesse queste considerazioni, io devo limitarmi ad esporvi, chiarissimi Colleghi, il risultato finale delle mie

ricerche, le quali, come ben comprendete, sono di tale natura da non permetterne lo sviluppo continuato di una lettura. Ritenendo pertanto come nei calcoli precedenti, la massa di Giove $= 1/1049$, e quella di Saturno $= 1/3512$, io sono pervenuto ai seguenti risultamenti:

1.° per l'azione di Giove $\int dp = -111'',5154$
di Saturno . . . . $+ \ \ 7,6636$
$p = -103'',8518$

2.° . . . di Giove $\int dq = +2794'',3812$
di Saturno . . . . $+ \ \ 91,3987$
$q = +2885'',7799$

3.° $\int d\varphi$ . . da Giove $= +1590'',4417$
da Saturno $= + \ \ 52,7406$
$\delta\varphi = +1643,1823 = +27'.23'',18$

4.° $\int d\pi$ . . da Giove $= -3927''242$
da Saturno $= + \ \ 114,928$
$d\pi = -3812'',314 = -1^\circ.3'.32'',31$

5.° $\int dn$ . . da Giove $= +3'',661018$
da Saturno $= +0,054202$
$\delta n = +3'',715220$

6.° $\int tdn$ . . da Giove $= +513'',431$
da Saturno $= +255,104$
$\int tdn = +768'',535$

Assumendo $T = 2427,2462$, sarà $T\int dn = 9017'',752$ e perciò $\int dt \int dn = T\int dn - \int tdn = +8249'',217$

7.° $\int dg$ . . da Giove $= +9201'',769$
da Saturno $= - \ \ 426,884$
$\int dg = +8774'',885$

Quindi $\delta Z = \int dg + \int dt \int dn = +17024'',102$

Donde si ottiene $\delta T = -\frac{\delta Z}{n} = -31^g,8840$

Dietro queste variazioni, coi precetti conosciuti e diffusamente esposti nei sopra citati luoghi, facilmente si ottengono gli elementi ellittici, dietro i quali devesi calcolare la posizione geocentrica della cometa nel prossimo suo ritorno al perielio nel 1846. Avendo il conveniente riguardo alla precessione degli equinozii, ed alla variazione piccolissima del piano dell'ecclittica, ottenni i risultati seguenti:

Passaggio al perielio 1846 in $42^g,40127$ T. M. in Padova
ovvero agli 11,40127 di febbrajo.

Longitudine del perielio . . .	$\pi = 109^\circ.\ 4'.\ 29'',11$	dall' Eq. M. dell' 11 febb. 1846.
del nodo . . .	$\Omega = 245.\ 57.\ 24,\ 46$	
Inclinazione all'ecclittica . .	$i = 12^\circ.\ 35'.\ 25'',85$	
Angolo di eccentricità . . .	$\varphi = 49.\ 10.\ 39,98$	
Moto diurno medio siderale .	$n = 537'',653627$	
Log. semiasse maggiore	$\log. a = 0,5463360.$	

Dietro questi elementi ho calcolato la seguente effemeride, la quale porge di quattro in quattro giorni la posizione geocentrica della cometa per la mezza notte media del nostro meridiano, estendentesi dal 23 novembre del 1845 fino al 6 maggio 1846, che potrà servire a ricercarla in quell' epoca, ed a facilitarne le osservazioni e loro riduzioni.

EFFEMERIDE.

Anno e mese		Giorni a 12h T. M.	A.R. della cometa	Declinazione della cometa	Log. della distanza dal sole	Log. della distanza dalla terra
1845	Novembre	23	334° 47′	+ 4° 28′	0,16576	9,9830
—	—	27	336 34	3 47	0,15302	9,9822
—	Dicembre	1	337 30	3 10	0,13990	9,9798
—	—	5	338 39	2 38	0,12646	9,9773
—	—	9	339 57	2 6	0,11272	9,9741
—	—	13	341 24	+ 1 43	0,09866	9,9702
—	—	17	343 5	1 20	0,08438	9,9652
—	—	21	344 55	1 0	0,06986	9,9593
—	—	25	346 55	0 42	0,05524	9,9523
—	—	29	349 5	0 27	0,04057	9,9441
1846	Genuaio	2	351 25	+ 0 13	0,02956	9,9345
—	—	6	353 55	— 0 1	0,01160	9,9237
—	—	10	356 36	0 14	9,99764	9,9115
—	—	14	359 27	0 28	9,98434	9,8977
—	—	18	2 28	0 42	9,97106	9,8824
—	—	22	5 41	— 0 58	9,96072	9,8657
—	—	26	9 6	1 19	9,95098	9,8471
—	—	30	12 42	1 43	9,94306	9,8270
—	Febbraio	3	16 31	2 13	9,93716	9,8054
—	—	7	20 23	2 48	9,93356	9,7823
—	—	11	24 54	— 3 30	9,93240	9,7579
—	—	15	29 32	4 19	9,93374	9,7326
—	—	19	34 30	5 17	9,93738	9,7068
—	—	23	39 53	6 20	9,94340	9,6807
—	—	27	45 44	7 31	9,95144	9,6552
—	Marzo	3	52 7	— 8 44	9,96124	9,6312
—	—	7	59 5	10 0	9,97252	9,6100
—	—	11	66 39	11 13	9,98500	9,5924
—	—	15	74 44	12 19	9,99834	9,5802
—	—	19	83 13	13 11	0,01228	9,5748
—	—	23	91 56	— 13 48	0,02668	9,5766
—	—	27	100 32	14 7	0,04128	9,5861
—	—	31	108 52	14 6	0,05596	9,6026
—	Aprile	4	116 38	13 52	0,07058	9,6252
—	—	8	123 47	13 27	0,08508	9,6527
—	—	12	130 16	— 12 55	0,09936	9,6831
—	—	16	136 4	12 21	0,11342	9,7162
—	—	20	141 28	11 49	0,12814	9,7520
—	—	24	145 54	11 15	0,14056	9,7846
—	—	28	150 8	10 47	0,15402	9,8196
—	Maggio	2	154 18	— 10 24	0,16638	9,8513
—	—	6	157 14	10 1	0,17878	9,8861

La sola ispezione di questa effemeride annunzia, che la cometa nel suo ritorno al perielio si troverà sempre verso le regioni equatoriali, tramontando alla sera da 5 a 7 ore dopo del Sole; sarà lungamente visibile, e porgerà occasione di potere con ogni sicurezza stabilirne la teoria con buone serie di osservazioni, da porsi in correlazione con quelle già ottenute nelle precedenti sue apparizioni.

NOTIZIE DIVERSE.

Intorno alle leggi con cui il calorico si propaga nelle ghiacciaie, e nelle grandi masse, di Herschel.

Nella tornata 9 marzo 1842 il signor I. Herschel comunicò alla Società geologica varie sue indagini specialmente intorno ad alcuni fenomeni delle ghiacciaie dipendenti dalle leggi, colle quali il calorico si propaga nelle medesime. Nella prima parte di questa Memoria si ragiona di quel fatto singolare, che ha luogo nelle ghiacciaie, ove spesso si vedono grossi massi di granito sostenuti da piedestalli di ghiaccio di un diametro minore del loro, ed elevati al disopra del livello generale della ghiacciaia; mentre i frammenti di mole minore si mostrano approfondati nel ghiaccio, e tanto più approfondati quanto sono più piccoli. Questi fenomeni, in apparenza opposti, ci forniscono, così dice Herschel, i lumi per indagare le leggi con cui il calorico si propaga attraverso ai cattivi conduttori, e per riconoscere la temperatura che ha luogo nell'interno delle grandi masse sotto l'influenza variabile delle vicende atmosferiche. L'approfondarsi dei piccoli pezzi di pietra nel ghiaccio dipende dal potere di assorbire i raggi solari, maggiore nella pietra che non nel ghiaccio; e siccome questi frammenti di pietra, per la piccolezza della loro mole, trasmettono il calore solare al ghiaccio sottoposto quasi di mano in mano che lo ricevono, ne consiegue che in un dato tempo si fonde maggior quantità di ghiaccio sotto la pietra, che non in altra parte della ghiacciaia. Al sopraggiungere della notte l'irradiazione del calorico ha

luogo quasi o affatto nella stessa proporzione tanto nella pietra che nel ghiaccio, e quindi si trovano in pari circostanze.

L'esistenza dei grossi massi su piedestallo di ghiaccio è anch'essa dovuta alle stesse leggi, quantunque gli effetti sieno affatto opposti. Suppongasi che un grosso macigno al principio della state si trovi a livello della superficie del ghiaccio in situazione esposta ai raggi diretti del sole, dove la temperatura media di notte e di giorno non sia che assai poco al disopra di zero, e non cada nuova neve durante tutta l'estate. Durante il giorno la superficie superiore del macigno sarà fortemente riscaldata dal sole, ed un'onda calorifica si propagherà dolcemente nell'interno del sasso verso il ghiaccio, ma andrà diminuendo rapidamente in intensità a misura che si avanza. Assai prima che questa sia giunta alla superficie sottoposta del ghiaccio, sopravverrà la notte, e la superficie del sasso si raffredderà al disotto della temperatura atmosferica per effetto dell'irradiazione, quindi un'onda frigorifera propagantesi colle stesse leggi seguirà da vicino l'onda calorifera inferiore, avanzandosi con eguale velocità. Per conseguenza il calore dello strato riscaldato dovrà dividersi per di sotto e per di sopra, e la sua intensità diminuirà così più rapidamente, a misura che s'internerà nella massa. È chiaro, continua Herschel, che supposta infinita l'estensione del masso, questo processo ridurebbe alla fine le due onde alla loro media quantità, e senza venire al caso estremo dell'infinito, anche solo a qualche notabile profondità, le fluttuazioni al disotto ed al disopra della temperatura media dell'aria, ivi prodotte dalle onde diurne e notturne attraverso le particelle del sasso, saranno insignificanti, e potranno aversi come assolutamente nulle. Al di là di tale profondità, il rimanente del masso potrà considerarsi come un cattivo conduttore frapposto ad una superficie di ghiaccio costantemente a zero, e ad una superficie di sasso costantemente mantenuta alla temperatura media dell'aria, che per ipotesi è di poco superiore a zero. Attraverso questa

parte di sasso il calore scorrerà uniforme ma debole, ed il ghiaccio sottoposto non potrà fondersi che assai lentamente.

All' opposto la porzione circostante della ghiacciaia, non riparata dal sasso, ed esposta di giorno ai raggi diretti dal sole deve struggersi e colare in molto maggior abbondanza. Al sopraggiungere della notte la fusione viene a cessare per effetto del freddo prodotto dall' irradiazione, ma al rinascere del sole rinnovasi, e così in tutta la superficie scoperta viene ad effettuarsi l' abbassamento del ghiaccio in ragione dell' intensità diretto dai raggi solari, e della loro durata; laddove la superficie sottoposta al sasso viene a fondersi in proporzione soltanto dell' eccesso della media temperatura diurna e notturna al disopra di zero, diminuito inoltre dall' effetto della grossezza del sasso.

Il signor Herschel, ragionando sempre sugli stessi principii, fa la seguente acuta e speciosa osservazione, che, cioè, la tempertura di una ghiacciaia o di un grande ammasso di neve possa a qualche profondità sotto la superficie mantenersi costantemente molto al disotto di zero, quantunque la media temperatura annua di quel luogo sia sensibilmente al disopra di tal punto. Infatti non v' ha ragione perchè le onde frigorifere di qualche intensità non abbiano a propagarsi nell'interno della ghiacciaia, mentre non lo possono le onde calorifiche, che sono al disopra di zero. Quindi il freddo del verno, e quello prodotto nell'estate dall'irradiazione notturna penetreranno la massa, e ne abbasseranno sempre più la temperatura interna, mentre il calore estivo dell' aria, e dei raggi solari servirà specialmente a liquefare la superficie, e verrà trasportato coll' acqua disciolta.

Nell' ultima parte della sua Memoria il signor Herschel, proseguendo sempre a ragionare nello stesso modo, si fa a spiegare l' esistenza delle ghiacciaie poste al disotto dei limiti della neve perpetua. Se, egli dice, la superficie della terra fosse, durante tutto l'anno, o gran parte del medesimo, coperta sempre di ghiaccio, la temperatura media annuale dell' interno sarebbe minore di quella voluta dall'elevazione, e che si verificherebbe se non vi fosse il ghiaccio.

S'immagini ora una montagna, la cui sommità sia per tal modo mantenuta costantemente ad una media temperatura inferiore a quella portata dalla sua elevazione. Questo freddo intenso non si dirigerà verso la linea delle nevi perpetue, che è determinata dalla temperatura media dell'atmosfera in dipendenza della latitudine, ma si propagherà nell'interno della montagna. Quindi se a poca distanza dalla linea delle nevi perpetue, in luogo dove la media temperatura diurna dalla parte più esposta, presa a pochi piedi nell'interno di una roccia, sia di poco superiore a zero, se, egli dice, penetriamo per qualche andito o naturale fenditura a maggiore profondità, troveremo la temperatura interna al disotto di zero, e per conseguenza in tale caverna dovrà formarsi costantemente il ghiaccio.

Ma, anche nel caso che la montagna non sia coperta di ghiaccio o neve, e non possa quindi applicarsi il ragionamento su esposto, è facile a comprendersi, dietro gli stessi principii, quali effetti debban aver luogo nella temperatura interna della medesima. Infatti ogni volta, che avviene un cambiamento di temperatura alla supeficie di un corpo solido, deve propagarsi attraverso del medesimo un'onda fredda o calda secondo il caso, e se questi cambiamenti sono periodici, lo debbono essere anche le onde. D'altronde è chiaro che, quanto più sarà lungo il periodo delle fluttuazioni esterne, maggiore sarà anche l'intervallo delle onde per modo, che il tempo impiegato dalle onde a raggiungersi e confondersi sarà precisamente eguale al periodo delle fluttuazioni stesse. Ora la rapidità, colla quale le onde successive del caldo e del freddo si distruggono a vicenda, è in ragione inversa degli intervalli, e quindi le variazioni della temperatura dipendenti da lunghi periodi di cambiamenti esterni si propagheranno a maggiore profondità di quelle di più breve periodo, quasi in ragione della lunghezza dei periodi stessi. Così la profondità, alla quale le fluttuazioni annuali cesseranno di essere sensibili, sarà da trecento a quattrocento volte maggiore che non per le quotidiane. Ora può accadere, per la lentezza della

propagazione attraverso una sì grande profondità, che le onde frigorifere del verno (composte di molte onde quotidiane ora più ora meno intense) non abbiano a raggiungere la caverna, se non dopo il più caldo periodo della seguente estate, od anche di molte estati. In breve se ad una stessa epoca dell' anno venisse esplorato l' interno di una montagna con termometri disposti lungo tutto l' asse della medesima, questi strumenti offrirebbero alternativamente una deviazione ora in più ora in meno dalla media temperatura dell' aria. Athenæum, 1842.

Sulla produzione del calore per mezzo della elettricità voltaica.

Il signor I. P. Soule communicò alla *Società Reale* di Londra alcune sue ricerche dirette ad indagare la causa dei differenti gradi di facilità, con cui i metalli di specie diversa, e di differenti dimensioni vengono riscaldati nel passaggio dell' elettricità voltaica. L' apparato impiegato a tale scopo consisteva nel filo metallico, che si doveva assoggettare all' esperimento, convenientemente disposto in una giara piena d' acqua con entro termometro sensibilissimo per misurarne le variazioni di temperatura, ed in un galvanometro per indicare la quantità dell' elettricità che attraversava il filo, e questa valutavasi dietro la quantità dell' acqua, che veniva decomposta dall' elettricità stessa. La conclusione a cui condussero questi esperimenti si è che gli effetti calorifici di quantità eguali di elettricità trasmesse sono proporzionali alla resistenza che la stessa incontra nel suo passaggio, qualunque sia la lunghezza, grossezza, forma o specie del metallo che chiude il circuito ed anche che, a parità di circostanze, tali effetti sono in ragione duplicata della quantità dell' elettricità trasmessa. Il signor Soule opina ancora, dietro queste sue ricerche, che

il calore prodotto dalla combustione del zinco nell'ossigeno è egualmente l'effetto della resistenza alla conduttibità elettrica. Athenæum, 1841.

Nuovo microscopio catadiottrico del professore Giambattista Amici (1).

Il chiarissimo dottor Brewster nell'Enciclopedia Britannica ha descritto una nuova costruzione di un microscopio catadiottrico, che egli considera superiore a qualunque altro immaginato fino all'epoca del 1839.

La sua idea consiste nell'applicare, dirimpetto ad uno specchio obbiettivo concavo forato, uno specchio piano, il quale, posto alla distanza minore della metà della distanza focale del concavo, riceve attraverso il foro di questo i raggi dell'oggetto microscopico, e li riflette contro il concavo stesso da cui convengono verso l'oculare. Sir Brewster propone la sua costruzione ancora ad uso di microscopio solare per gli oggetti opachi.

Quest'articolo dell'Enciclopedia Britannica provocò una critica piuttosto acerba del dottor Goring di Londra, il quale, nella sua Memoria che ha per titolo « *Sopra il merito comparativo del microscopio riflettente* di sir Brewster con quello del professore Amici di Modena » pubblicata nel nuovo giornale filosofico di Edimburgo, dimostra che l'apertura dello specchio piano di Brewster è molto più grande dell'apertura di quello di Amici, e perciò col preteso miglioramento del fisico inglese si ottiene minore chiarezza e minore ingrandimento.

Altre modificazioni alla costruzione d'Amici sono pure

(1) La descrizione di questo nuovo strumento ottico è stata comunicata dall'autore alla quarta *Riunione* degli Scienziati italiani, tenuta in Padova nel settembre dell'anno 1842 (Vedi *Annali*, T. VII, pag. 235.)

di recente state annunziate ne' giornali, ma tutte con esito minore dell'aspettativa; dal che però si può argomentare che, sebbene il microscopio acromatico abbia ricevuto un considerabile miglioramento e sia di un uso quasi generale, i fisici non hanno abbandonata l'idea di perfezionare il catottrico capace in diversi casi di prestare molto vantaggio alla scienza.

Per la qual cosa, meco stesso pensando alla possibilità di migliorare l'antico mio istrumento di riflessione, mi è corso alla mente una nuova maniera e disposizione di specchi riflettenti, che mi sembra meritevole di essere resa nota e messa in pratica.

In una mia Memoria, inserita negli Atti del 1814 della Società Italiana delle scienze, stabilii in principio che da un telescopio di riflessione di qualunque forma imaginata, si può invertendo l'ordine della riflessione ricavare un microscopio catadiottrico. Su questa base sono fondate le costruzioni de' miei due primi microscopii, che produssi, derivando l'uno dal telescopio Neutoniano, e l'altro dal telescopio da me inventato, che consiste in un grande specchio piano forato con un obbiettivo concavo, che l'imperiale Istituto di Milano volle premiare fino dal 1818, onorandomi col dono della medaglia d'oro. Vedremo in appresso che anche la costruzione di sir Brewster non è che l'inversione di un telescopio già noto fabbricato, trenta anni sono, da un Italiano.

Gli ottici sanno che il telescopio di Cassegrain riesce a parità di effetto più corto di quelli di Gregory e di Newton; poichè lo specchietto convesso giace in quello più vicino al concavo, e corregge in parte la sua sferica aberrazione. Può quindi sembrare ad alcuno che io avessi, nella esecuzione del mio primo microscopio, dovuto preferire la inversione del telescopio di Cassegrain a quella di Newton, Teoricamente parlando sarebbe stato in vero di maggiore efficacia la scelta Cassegrainiana, ma riflettei che, avendo lo specchio concavo metallico una grossezza sensibile, e dovendo essere posto in un tubo con coperchio inferiore

per sostenerlo, non mi restava spazio per collocare gli oggetti microscopici che avrebbero toccato il fondo del coperchio, e però sarebbe stato impossibile di illuminarli per riflessione.

Ora poichè ho imaginato una particolare maniera di formare due specchi l'uno concavo e l'altro convesso, e di situarli dirimpetto senza bisogno d'alcun sostegno che tolga luce, propongo questa nuova disposizione di riflettori per uso di microscopio composto e solare, il quale eseguito con precisione non dubito che non sia per produrre il più grande effetto.

Con una rotella A B (fig. IV) di vetro del diametro di mezzo pollice circa, e di grossezza anche minore compongo il mio obbiettivo catottrico. Stabilisco anticipatamente le distanze alle quali voglio situare l'oggetto C da ingrandirsi, ed il fuoco dell'oculare D. Con queste determino le curvature da darsi alla rotella di vetro per trasformarla, come dirò, in un piccolissimo telescopio di Cassegrain rovesciato. Lavoro una delle sue faccie, l'inferiore, in forma sferica come una lente convessa, e l'altra faccia superiore la lavoro concava, ma solamente in una piccola porzione centrale F. È manifesto che applicando una foglia di stagno alle due superficie, convessa AHB e concava F, si ottengono due specchi uno dirimpetto all'altro, come nel telescopio di Cassegrain medesimo. Ora, per renderli atti all'ingrandimento microscopico, bisogna che dall'oggetto C i raggi arrivino allo specchietto convesso F senza rifrangersi all'entrata nel vetro; e quindi riflessi dal convesso al concavo, e da questo respinti verso l'oculare non si rifrangano neppure all'uscita del vetro. A questa condizione facilmente si adempie formando nel centro dello specchio maggiore un incavo H sferico con raggio di curvatura uguale alla distanza dell'oggetto allo specchio, e lasciando questo incavo pulito senza stagnola. E dall'altra parte intorno lo specchietto convesso, dando alla superficie vitrea una curvatura di raggi eguale alla distanza dell'obbiettivo al luogo dell'immagine presso l'oculare. In tal

modo i raggi, non soffrendo alcuna refrazione, ma solo delle riflessioni, non si decompongono, ed il microscopio agisce come se fosse composto di soli specchi metallici; anzi opera più efficacemente, poichè si perde meno luce nella riflessione degli specchi vitrei, e si possono questi costruire con dimensioni piccolissime senza bisogno d'alcun sostegno che li mantenga centrali, il quale sostegno colla propria ombra toglie gran parte dei raggi che concorrerebbero alla formazione dell'immagine.

Ho avvertito che il microscopio di sir Brewster altro non è che l'inversione di un telescopio costruito da un Italiano trenta anni sono, ed infatti se si consultano i processi verbali stampati nel 1812 dall'Istituto delle Scienze di Milano per la distribuzione de' premii si vedrà decretata la medaglia d'argento al signor Gualtieri di Modena per aver fabbricato un telescopio con due specchi, uno grande concavo forato e l'altro piano un poco maggiore della metà del diametro del primo, con disposizione tale fra loro da formare precisamente, cambiando l'ordine della riflessione, il microscopio di sir Brewster (1).

(1) Nella *Collezione degli Atti delle solenni distribuzioni de' premi d'industria,* alla pag. 147 del volume I, fra quelli che nel 1812 ottennero la medaglia d'argento, trovasi *A Gualtieri Giovanni Grisostomo, di Modena — Per uno specchio inserviente a diminuire la mole dei grandi telescopi,* ed a pag. 157, dove si dà l'estratto del giudizio della Commissione, si dice: « Chiunque si trova in istato » di valutare, quanto conviene, l'importanza ed i vantaggi che ottengonsi dal ridurre un telescopio a riflessione dalla lunghezza » primitiva di dodici piedi ad un' altra minore della metà, e conosca d'altronde la difficoltà stragrande di formare uno specchio » piano esattamente e di un diametro non minore di cinque pollici, « qual nel caso attuale richiedesi, chi pur voglia situarlo alla metà « della distanza focale, non potrà non commendare altamente la perizia dell'artefice, che ha saputo vincere gli ostacoli, e non dichiararlo degnissimo del premio assegnatogli. Questo era per più titoli » a lui dovuto; perchè lasciando stare che l'arte di fabbricare specchi di metallo, procacciando loro congiuntamente la necessaria » nitidezza, era presso noi pochi anni addietro appena conosciuta, » merita speciale incoraggiamento quella di aggiungere ad uno spec-

Ma il fatto curioso si è che il dottor Goring, criticando sir Brewster, e dimostrando che il suo microscopio risulta inferiore a quello d'Amici, profitta dell'idea del gran fisico d'Edimburgo per convertirla in un telescopio del quale ne espone i pregi, e che è quello fabbricato dal Gualtieri di cui ho parlato.

Io non faccio rimprovero al dottor Goring, nè a sir Brewster per non avere conosciuto i nostri lavori per lo passato, ma l'ignoranza delle scoperte italiane non potrà più nell'avvenire essere scusata, mentre i nostri Congressi scientifici servono a diffonderle nei più lontani paesi.

Congresso scientifico tenuto a Strasburgo nel 1842 (1).

Si sono dati in uno dei precedenti fascicoli i quesiti, che si dovevano trattare nel *Congresso* tenuto dagli Scienziati francesi a Strasburgo, dal 28 settembre al 9 ottobre dell'anno 1842 (1). Nel *Diario* o *Bollettino* pubblicato da quella Riunione, si sono aggiunti ai tredici quesiti, esposti nel programma, anche i seguenti:

14. L'acido carbonico, l'aria, l'acqua, l'ammoniaca e le materie saline inorganiche, sono esse le sole sostanze che concorrono allo sviluppo delle piante?

15. Quali sono le cause fisiche e chimiche che, nella natura, determinano quotidianamente a lasciar libero l'acido silicico?

» chio tale la condizione che sia esso, come che alquanto ampio, » piano assolutamente; donde pende la perfezione, non che dei » telescopi, di altri strumenti di frequente uso, ma ancora degli » ottanti marini, degli orizzonti artificiali. » (R.).

(1) Abbiamo non di rado riferito intorno a *Memorie* ed a *Scritti* comunicati alle adunanze dei Congressi, affinchè i nostri Lettori siano in istato di farne il confronto con quelli tenuti in Italia, e dei quali ci siamo occupati negli *Annali*.

(2) Vedi *Annali*, T. VII, pag. 53,

16. Qual è, nell'impressione delle tele dipinte, l'influenza che le variazioni atmosferiche possono esercitare sulle combinazioni dei mordenti di ferro e d'allumina coi tessuti?

17. Quali sono le reazioni chimiche che possono aver luogo oggidì al fondo dei mari?

18. In qual modo si spiega la formazione dei depositi di solfo in differenti luoghi conosciuti?

19. Dei miasmi e dei mezzi di conoscerne la natura.

20. Indicare un mezzo efficace, pronto e facile per riconoscere le falsificazioni degli olii del commercio.

21. Indicare i mezzi chimici, coll'aiuto dei quali si potrebbe riconoscere l'avvelenamento prodotto dagli alcali organici.

22. Delle aurore polari.

23. Meteorologia speciale della valle del Reno.

In Francia vi ha qualche diversità di quanto si pratica in Italia nella nominazione alle cariche degli individui destinati della direzione generale del Congresso. Nella Riunione dell'anno precedente si sceglie uno Scienziato della città, in cui deve essere tenuto il Congresso nel seguente, col titolo di Segretario generale, a cui si uniscono alcuni segretari aggiunti. Il Congresso viene aperto dal segretario generale, il quale posto, per quello di Strasburgo, era occupato dal professore Hepp. L'adunanza generale dell'apertura venne tenuta nel giorno 28 settembre con un discorso pronunciato dal detto professore Hepp. In seguito il segretario generale del Congresso dell'anno 1841, tenuto a Lione, venne a dar ragguaglio dell'amministrazione finanziaria della Riunione precedente della detta città di Lione. Si passò poscia alla nomina del presidente generale del Congresso di Strasburgo, che cadde sulla persona del signor de Caumont di Caen, ed a quella dei quattro vicepresidenti, a cui vennero eletti il professore Bertini di Torino, Schadow di Düsseldorf, Jullien di Parigi fondatore del giornale *Revue encyclopédique*, e Boussingault chimico di Parigi. Uno dei segretari aggiunti infine diede lettura dell'orario per le diverse otto sezioni in cui era spartito il Congresso, ed in-

dicava le sale, in cui ciascuna di esse doveva tenere le sue adunanze.

Nella *sezione di scienze fisiche e matematiche* vi è compresa anche la *chimica*; per cui daremo un succinto ragguaglio di quanto al Congresso di Strasburgo venne trattato in questa sezione. La tornata del giorno 29 settembre fu impiegata nella nomina del presidente della sezione, di quattro vicepresidenti e dei segretari. La Sessione inoltre decide che si occuperà nel giorno 30 delle questioni di meteorologia. Infatti in quel giorno Morin ingegnere d'acque e strade a Vesoul, prende per testo della sua dissertazione la questione inviata da lui alla Commissione centrale, cioè: *Su quale teoria potrebbesi prendere a fondamento per giungere a predire il bello e cattivo tempo, e qual è il genere di formola da impiegarsi a tale scopo?* Questa questione corrisponde al quesito nono del programma. L'autore crede che non si possa disperare per giungere a predire il bello e cattivo tempo. « In tutte le epoche, dic' egli, in » tutti i paesi, si sono osservati dei segni che annunziano » l' apparizione di certi fenomeni ... si scoprono, quantun» que da lungi, nuovi vincoli fra i fenomeni meteorologici. » Così Redfield ha rinvenuto la maniera con cui si dirigono » gli oragani, e le leggi secondo le quali soffiano i venti che » li formano. Dove ha trovato i rapporti della successione dei » venti e i fenomeni da cui comunemente sono accompa» gnati; Howard ha mostrato come avvengono le diverse » forme di nubi, e come esse annunziano il tempo, ecc.» Egli fa conoscere altresì d'aver raccolto una gran massa di materiali, coi quali si potrebbe comporre una specie di storia meteorologica del globo da circa l' anno 800 della nostra era sino all' epoca attuale. Dai confronti fatti da lui risulta che non si può fino ad ora stabilire verun periodo meteorologico; che in ciascun intervallo eguale di tempo cade su tutta la terra la medesima quantità di pioggia, come pure essa riceve la stessa quantità di calorico.

Morin enumera le diverse cause, che influiscono su ciò che vagamente si appella *tempo*. Le une sono costanti,

le altre variabili da un anno all'altro. « Ciò che più vi ha influenza, aggiunge egli, sul cangiamento del tempo da un anno all'altro, si è lo stato più freddo o più caldo, più secco o più umido della superficie terrestre: ora la natura delle stagioni anteriori, determinando questo stato, si potrà dedurre ciò che deve aver luogo nell'atmosfera, da quanto vi è accaduto precedentemente, ecc. » Del resto Morin non si lusinga d'essere pervenuto a formole infallibili. Egli ha annunziato con qualche assicurazione che in quest'anno la linea di separazione fra i paesi secchi ed i paesi umidi taglia diagonalmente l'antico mondo dal nord-est al sud-ovest: donde risulta un'annata umida per la China, una gran piena pel Nilo, ecc.

Le idee di Morin promovono una discussione, la quale occupa tutta la tornata (1). Alcuni si sono opposti alle sue deduzioni, come doveva prevedersi. Lo stesso argomento venne anche introdotto al Congresso italiano di Padova da Murphy (2); ma colla differenza che in questo fu un'occupazione di pochi minuti; mentre in quello francese s'intrattenne l'udienza durante l'intera tornata e parte di quella del giorno seguente.

Nella sessione del 1.° ottobre, dopo alcune altre discussioni sulla meteorologia, a proposito delle idee esposte nel giorno precedente da Morin, ottenne la parola Béchamp per parlare intorno alla questione XV. « Quali sono le cause fisiche e chimiche che, nella natura, determinano giornalmente a lasciar libero l'acido silicico. » Egli indica le sperienze che si è proposto d'istituire, come pure i punti di vista teorici, i quali devono servirgli di guida nelle sue indagini. Engelhardt fa osservare che una Memoria assai circostanziata su tale argomento è stata presentata

(1) Morin ha pubblicato diverse opere sulla meteorologia, di cui diamo il titolo: *Correspondance pour l'avancement de la meteorologie.* Otto opuscoli in 8.° pubblicati dall'anno 1827 al 1840. *Instruction sur la manière de faire des observations météorologiques.*

(2) *Annali*, T. VII, pag. 225 e 246.

all'Accademia di Berlino; e il presidente rammenta i lavori di Saussure e di Payen su progetti analoghi.

La tornata del giorno 3 ottobre è occupata (1) nella comunicazione d'una Memoria di Haldat: *Indagini sulla forza motrice e l'intensità delle correnti dell'elettricità dinamica.*

Con questo lavoro l'autore fa conoscere gli apparecchi impiegati e molti dati sperimentali da lui ottenuti, gli uni nuovi, gli altri che confermano i risultamenti già conosciuti. Egli termina colle conclusioni seguenti:

« Qualunque sia la teoria ammessa per la loro spiegazione, risulta da questi fatti:

« 1.° Che le modificazioni nello stato molecolare dei corpi » non esercitano veruna influenza sull'intensità delle cor» renti, eccettuando però quelle che diminuiscono l'aggre» gazione.

« 2.° Che l'alterazione dell'aggregazione modifica sol» tanto le correnti per la diminuzione del contatto fra le » molecole integranti dei conduttori.

» 3.° Che la potenza o forza magnetica non esercita ve» runa influenza sull'intensità delle correnti dell'elettricità » dinamica.

» 4.° Che le correnti dell'elettricità statica non esercitano » veruna influenza sulle correnti dell'elettricità dinamica; ed » inoltre queste ultime non hanno veruna influenza su sè » medesime, a meno che non sieno trasmesse dallo stesso » conduttore o da conduttori intimamente uniti.

» 5.° In fine come conseguenza generale che le correnti » dell'elettricità dinamica sone animate da una forza mo» trice, la cui potenza può essere soltanto sensibilmente » alterata dalla mancanza di contatto fra le parti integranti » dei conduttori da cui sono trasmesse » (2).

(1) Nel giorno 2, essendo festivo, non si tennero adunanze di sezione.

(2) Non facciamo veruna osservazione sulle proposizioni di Haldat, i Lettori potranno vedere che alcune di esse dovrebbero essere modificate.

Hopp, professore di Strasburgo, fa riflettere che parecchie delle osservazioni di Haldat sull' influenza del calore, sono in opposizione a quelle di diversi fisici, come Lenz, Jacobi, Fechner ecc. Del resto Haldat aveva già annunziato egli pure che i suoi risultati erano, su qualche punto, in opposizione a quelli di Pouillet.

Il dottore Kreutzberger di Praga presenta dell' essenza di trementina modificata dall' acido solforico, ed avente la proprietà di sciogliere rapidamente a freddo la gomma elastica, conservando le sue proprietà essenziali. Egli mostra una serie di saggi di soluzioni e di foglie di quella gomma preparata col suo metodo.

Münch, dopo aver letto alcune considerazioni sulle correnti elettro-dinamiche e la loro applicazione, presenta i suoi nuovi apparecchi, che mette in azione sotto gli occhi dell' assemblea, la quale gli dimostra una viva riconoscenza (1).

L'adunanza del seguente giorno 14, oltre ad alcune comunicazioni di cose d'ordine e di libri offerti in dono, ha prestato udienza alle considerazioni presentate da Kopp sulle circostanze che producono l'intensità degli effetti ottenuti colla pila da Münch. Egli prende in rivista le diverse parti, dalle quali deve dipendere l'intensità d'una corrente, ed esamina la maniera con cui sono rappresentate nell' ap-

(1) Münch in un'adunanza generale ha istituite alcune sperienze: con una pila composta di quaranta coppie formate di piastre di rame e di zinco amalgamato d'un decimetro quadrato di superficie, e la cui lunghezza totale era di 24 centimetri, ha riscaldato al rosso un filo di ferro d' un millimetro di grossezza e lungo 30 centimetri. L' esperienza col carbone, nella quale si sviluppa una luce abbagliante, è compiutamente riuscita. La stessa sperienza è stata ripetuta sott' acqua con eguale successo. La pila è stata impiegata in seguito in alcune sperienze elettromagnetiche, le quali hanno confermato la sua energia da questo lato. In quanto all'azione chimica, essa operava rapidamente la decomposizione dell' acqua, e forniva in pochi istanti una notabile quantità di gas. Alcune sperienze vennero anche fatte con una pila a grandi dimensioni, nelle quali sperienze gli effetti riescirono ancor più rimarchevoli.

parecchio succitato. Servendosi della formola di Ohm, egli determina le circostanze, nelle quali gli effetti devono essere i più considerabili, ed indica la maniera d'ottenere il massimo possibile tanto per l'elettro-magnetismo che per l'elettrolizzazione. Appoggiandosi sulla differenza che esiste fra la resistenza al passaggio pel rame e pel ferro, egli indica la costruzione d'una pila ad elementi cilindrici di ferro e zinco, capaci di produrre delle correnti assai intense (1).

L'abate Morquin, professore di fisica nel seminario di Saint-Dié, conviene che, sotto il rapporto della forza, la pila presentata da Münch lascia nulla a desiderare; ma non è così per riguardo alla spesa ed alla regolarità: gli sembra che l'apparecchio conosciuto sotto il nome *di pila a corrente costante* sia preferibile in molte circostanze. Egli fa lettura d'una *nota*, nella quale ritiene che la pila a corrente costante, composta d'un numero variabile di coppie, secondo le applicazioni, risponde compiutamente al secondo quesito del programma (2).

« Quali sono i sistemi d'apparecchi galvanici che, sotto » il rapporto della forza, della spesa, delle regolarità, ecc., » devono essere impiegati da coloro che tentano di ren- » dere utili, ai diversi rami dell'industria, le proprietà » delle correnti elettriche. »

Peroz fa osservare che la quantità di elettrico prodotto, trovandosi in rapporto colle azioni chimiche in questo genere d'apparecchi, diminuendo la spesa si devono pure diminuire gli effetti. Del resto, è indubitato che l'apparecchio di Münch supera la maggior parte di quelli che sono stati proposti, per la facilità delle manipolazioni, nelle scuole pubbliche e private. Baroffi opina che la miglior pila, per ottenere degli effetti meccanici, è quella di cui si serve Jacobi di Pietroburgo, nelle sue interessanti indagini. Ma siccome il platino, che è uno degli elementi di quella pila, ha un prezzo molto grande, si potrebbe

(1) Vedi *Annali*, T. V, pag. 79 e 171.
(2) *Annali*, T. VII, pag. 54.

trarre partito della grande duttilità di questo metallo riducendo in foglie assai sottili e ricoprire con esse le piastre d'un altro metallo. Un membro aggiunge che si ottengono degli effetti assai buoni ricoprendo di platino delle semplici lastre di vetro. La Sezione chiude la discussione su tale argomento, col dispiacere di non aver ricevuto un maggior numero di comunicazioni sopra un soggetto tanto importante.

Rameaux, professore di fisica ed igiene a Strasburgo, comunica un lungo ed interessante lavoro relativo alla temperatura dei vegetabili, la quale si può riferire a due sorgenti distinte, che sono: 1.° Le azioni organiche; 2.° le influenze meteorologiche.

Il calore vitale, risultando dalle azioni organiche, sembra ora dimostrato; ma questa scoperta non è di verun soccorso per risolvere la questione delle temperature vegetabili. Queste temperature variano infatti entro limiti molto distanti fra loro: le variazioni si manifestano in tutte le parti, qualunque sieno le loro età, la loro struttura, il loro diametro; mentre che il calore vitale si scorge soltanto nelle parti giovani, molli ed erbacee; e vi si mostra anche con sì poca intensità, che gli strumenti i più delicati e le precauzioni più minuziose sono necessarie per riconoscerlo e svelarlo. È impossibile di spiegare con una sorgente di calorico sì locale e sì debole, degli effetti sì generali e sì intensi.

Le influenze meteorologiche hanno due specie d'azioni: l'una *immediata*, si esercita sulle parti vegetabili esposte all'aria libera; l'altra *mediata*, s'esercita sul suolo, e per conseguenza sulla parte liquida del succhio nutritivo.

L'azione immediata è certamente la causa predominante delle temperature vegetabili; la sua influenza si legge in ciascuna linea, nelle proporzioni seguenti dedotte tutte dall'osservazione e formulate dall'autore.

1.° In generale, vi ha in un albero, in un istante qualunque, tante temperature differenti, quanti sono i punti inegualmente accessibili alle influenze esteriori.

2.° La somma di queste temperature o, se si vuole, il

calore integrale dell'albero aumenta colla temperatura ambiente, e diminuisce nello stesso tempo con essa.

3.° Le variazioni di calore sono più rapide e più intense negli strati superficiali del vegetale, che in quelli profondi: le parti, che hanno un piccolo diametro, si raffreddano o si riscaldano con maggior energia e velocità di quelle di diametro più grande. Si spiegano quindi tutte le variazioni particolari di temperatura che si osservano negli alberi secondo le diverse ore del giorno, lo splendore del sole, il sereno della notte, lo stato dei venti, le stagioni, ecc.

4.° L'azione dei raggi solari è una delle cause le più potenti delle temperature vegetabili.

5.° In fine il succhio ascendente aumenta o diminuisce la temperatura delle parti ch'essa attraversa, secondo che queste parti hanno una temperatura inferiore o superiore alla sua.

Alcuni Membri fanno diverse osservazioni relative, tanto sull'effetto termometrico che deve risultare dall'evaporazione vegetabile, quanto sulla maniera di sperimentare impiegata dall'autore.

La Sezione decide che domani sarà aperta la discussione sulla Memoria precedente e sul quesito generale proposto nel programma (1). *(Si darà il fine).*

Descrizione di una nuova calamita voltaica (temporaria), *o elettro-magnete*, di Giuseppe Radford (2).

Dalle figure V, VI e VII si comprenderà il modo con cui si forma la calamita voltaica imaginata da Radford.

La figura V rappresenta l'elevazione.

La figura VI la sezione verticale

La figura VII la proiezione orizzontale.

(1) Il quesito N. 8, vedi *Annali*, T. VII, pag. 54.

(2) Vedi questi *Annali*, T. VI, pag. 195, dove si è già annunziata questa specie di calamita voltaica.

Il suo diametro è di nove pollici (quasi 23 centimetri), e le figure essendo disegnate in iscala, le altre dimensioni possono essere facilmente conosciute.

Il magnete, non compreso il filo di rame avvolto e l'áncora, pesa libbre 16 e 2 once (chilogrammi 7,31).

Il filo conduttore si compone di un fascio di 53 piccoli fili di rame, e pesa libbre 2 e once 2 (circa un chilogr.).

Il filo è coperto con nastro di cotone.

L'áncora pesa libbre 14 once 14 e 3/4 (circa chil. 6 3/4).

La profondità della scanalatura è di 3/8 di un pollice (millimetri 9 1/2); la larghezza di 1/4 di pollice (poco più di 6 millimetri).

La grossezza del metallo tra le scanalature, come si vede nella sezione, è di un 1/2 pollice (quasi millimetri 13).

La grossezza della calamita è di un pollice (millim. 25,4) all'orlo esterno è di 1 3/8 circa al centro.

Prima che fosse condotta a termine venne fatto un esperimento il giorno 3 di dicembre 1840, e sostenne un peso di 2141 libbre (chilogrammi 970) mediante un elettromotore formato di otto coppie secondo Sturgeon (1).

Il più gran peso sostenuto nel giorno 17 dello stesso mese, col mezzo d'una batteria di dodici coppie voltaiche, risultò di 2500 libbre (libbra da 16 once) (chilogr. 1133).

Nuova varietà di calamita voltaica, di Riccardo Roberts (2).

L'autore, dopo una lettera, colla quale dirige a Sturgeon la sua nuova calamita, prosegue:

Verso la fine del prossimo passato novembre, mentre io

(1) Le coppie elettromotrici di Sturgeon per una batteria voltaica sono formate di ghisa e zinco, ed hanno le dimensioni, che si sono fatte conoscere in questi *Annali*, T. VI, pag, 82-83.

(2) Questa calamita è già stata annunziata negli *Annali*, T. VI, pag. 195.

stava meditando sui progressi dell'elettro-magnetismo, venni condotto a questa riflessione: siccome la forza di un elettro-magnete dipende in gran parte dall'estensione dell'area della faccia del magnete in contatto coll'armatura, sempre chè l'area tutta sia opportunamente eccitata (sottoposta all'induzione elettro-magnetica); così una calamita, avente sulla sua superficie una serie di scanalature, nelle quali si fa passare il filo conduttore in congiunzione colla batteria, verrebbe in tal modo ad acquistare il necessario eccitamento.

Io quindi, appena ebbi agio di farlo, costruii un piccolo magnete, per mezzo del quale, il giorno 16 di dicembre, piacque alla gentilezza vostra di assoggettare la mia ipotesi alla prova di un esperimento, il cui risultato parve confermare l'esattezza del mio modo di vedere.

Animato dal buon successo della mia prima esperienza, costruii un secondo magnete, del quale i qui uniti disegni e la seguente descrizione potranno fornire un'idea bastevolmente esatta.

Nella tavola la figura VIII rappresenta la proiezione del magnete, la figura IX la sezione fatta paralellamente al lato *a*; la figura X la sezione presa secondo il lato *b*; la figura XI una sezione dell'armatura, e la figura XII la sezione della stessa armatura presa ad angolo retto della precedente figura X.

La grossezza della calamita è di pollici 2 7/16 (quasi millimetri 62); l'area di una faccia è di pollici quadrati 6 5/8 (centimetri quadrati 42.74), la faccia stessa è solcata da quattro scanalature poste ad eguale distanza l'una dall'altra attraverso alla sua superficie, le quali hanno una profondità di pollici 1 1/4 (quasi 31 millimetri) e un diametro di quasi pollici 3/8 (circa millim. 9 1/2): entro queste scanalature si è fatto girare intorno tre volte un fascio di 36 fili di rame del numero 18, avviluppato in nastro di cotone, per impedire il contatto col ferro, come si vede nelle figure su citate della tavola (non essendo i fili isolati l'uno dall'altro).

Il magnete, compreso il filo conduttore, pesa libbre 35 (chilog. 15,87).

La grossezza dell'àncora è di pollici 1 1/2 (quasi 38 millim.); la sua grandezza pari a quella della faccia del magnete; il suo peso di libbre 23 (chilog. 14,43).

Il lato superiore del ferro, che costituisce il magnete, termina in una specie d'anello ed anche d'un gancio, come si scorge dalle figure, per mezzo del quale viene sospeso. La stessa forma ha pure l'estremità dell'armatura per attaccarvi i pesi, che devono essere sorretti dalla calamita.

Il mio primo magnete e l'armatura erano simili a quelli or ora descritti, tranne che l'anello, disposto alle estremità di esso e dell'àncora, era attaccato con quattro viti. La grossezza del magnete era di pollici 1 7/16, e la sua faccia era di pollici quadrati 6 1/2, e vi erano praticate otto scanalature del diametro di pollici 1/4 e della profondità di pollici 7/8 per ricevere il filo conduttore di rame, il cui diametro era di quasi pollici 1/4 coperto con nastro di cotone e fatto girare intorno tre volte. Il magnete col filo conduttore pesava libbre 18 1/4. L'armatura era della grossezza di pollici 1 1/16; la sua grandezza eguale a quella della faccia del magnete.

La batteria impiegata con entrambi i magneti si componeva di otto coppie, i cui recipienti, che servivano anche di elementi, erano di ferro fuso, combinati con cilindri di zinco, che presentavano una superficie di circa pollici 50 quadrati (quasi 323 centimetri quadrati).

Il peso sostenuto dal piccolo magnete, nell'esperimento fatto il 16 dicembre, era di libbre 845 (poco più di chilogrammi 383): quando pochi giorni dopo, venendo l'esperimento ripetuto con un conduttore meglio isolato, il magnete sostenne libbre 901, cioè chilogrammi 408,53 (1).

(1) Nell'uno e nell'altro di questi esperimenti il conduttore era un filo di rame di un diametro tale, che poteva riempiere le scanalature del magnete. Con un fascio di fili per conduttore ed una batteria più grande, il magnete porta ora libbre 2657 (chilog. 1204 72).

Il peso sopportato dal secondo magnete, nell'esperimento che si fece il 14 di gennaio, risultò di libbre 2950 (chilogrammi 1337,57), peso, per quanto io sappia, maggiore di quello sostenuto da verun altro magnete, di cui siasi tenuto conto quantunque in alcuni di essi le batterie fossero assai potenti.

Da queste esperienze si può inferire che un magnete, costruito cogli stessi principii, della superficie di piedi 5 quadrati e di proporzionata grossezza, sosterrebbe verosimilmente cento tonnellate.

Scandagli in mare a grandissime profondità.

In questi Annali si dice: Il capitano Giacomo Ross aveva esperimentato in mare degli scandagli ad enormi profondità, attaccando alla fune un peso di chilog. 204; per cui si conchiude, *che questi fatti provano, contro l'opinione comune, la possibilità di far discendere lo scandaglio a profondità assai considerevoli* (1). La conclusione non mi sembra del tutto vigorosa, perchè non si può sapere se lo scandaglio sarà disceso perpendicolarmente; oppure, come in molti casi succede, le correnti sottomarine non lo abbiano trascinato obliquamente; perchè quantunque fosse grande il peso attaccato alla fune, questa quanto più si profondava presentava una maggior superficie alle dette correnti, di modo che essendo la sua lunghezza di metri 9144, supposto il diametro della fune per termine medio di soli 5 millimetri, avrebbe presentato alla resistenza dell'acqua una molto ampia superficie. Si deve inoltre aggiungere che vi è bensì indicato il peso di chilogrammi 204, ma non si dice di qual materia fosse composto; per cui immerso nell'acqua ancorchè fosse stato di piombo doveva perdere una quantità del suo peso equivalente a quello di un egual volume d'acqua.

(1) T. VII, pag. 70.

Prescindo dal considerare se la materia della fune sia specificamente meno pesante dell' acqua, volendo io piuttosto attribuirne l' apparente leggerezza all' aria interposta ne' suoi fili, per cui quando s' è ben insuppata d' acqua si profonda. Ammesso pure che l' acqua sia compressibile in ragione di circa 48 millionesimi del suo volume primitivo per ogni pressione atmosferica, rimane sempre il dubbio che tanto la materia della fune come del peso aggiunto lo possono essere egualmente, e fors'anche di più dell' acqua medesima, sotto eguali pressioni.

Per togliere tutti questi dubbi io ripropongo quanto già anni sono aveva pubblicato, cioè di sostituire alla fune un filo metallico, di ferro, ottone o rame di una grossezza tale da potersi ravvolgere sopra un rocchetto che fosse del diametro, per esempio di un mezzo metro, con un peso sufficiente non solo a tener teso il filo nella discesa, ma che superasse quello di tutto il filo immenso, perchè il peso totale aumentando coll' aumentare della lunghezza del filo medesimo, lascerebbe indeciso quando lo scandaglio toccasse il fondo; mentre la poca superficie che il filo presenterebbe alle correnti sottomarine impedirebbe a queste di deviarlo dalla perpendicolare. Se questo filo avesse già saldato, per esempio ogni 100 metri, delle lastrine metalliche con incisi i numeri, partendo dall'estremità del peso addizionale, non si avrebbe che a contarli ed aggiungervi la frazione che potrebbe rimanere. Collocato sul bordo della nave questo rocchetto, facilmente e prestamente con un manubrio si farebbe girare tanto per la discesa come per la salita. *A. Bellani.*

Nota del Redattore. — Alle osservazioni del canonico Bellani sulla maniera di trovare la profondità dei mari, aggiungiamo altre notizie sullo stesso argomento. La profondità dei mari si misura d' ordinario con una lunga fune, a cui vi è attaccato un peso di piombo, il che costituisce ciò che si chiama *scandaglio*. L' unità di misura, che si usa nella marina, si chiama *brasse*, e serve anche per gli scan-

dagli, e per riconoscere le profondità delle acque. Il *brasse* per le misure degli scandagli equivale a sei piedi o a due tese; i Tedeschi lo chiamano *Faden*. La fune è munita ad ogni *brasse* o *Faden*, o doppia tesa, d'una lastrina di metallo, sulla quale vi sono notati i numeri di tali unità corrispondenti alle diverse lunghezze che prende la fune. Questo strumento semplicissimo porta il nome di *batometro*, che è un vocabolo composto di due parole, tratte dalla parlatura greca, le quali significano *misuratore della profondità*. La fune munita delle lastrine è il più semplice dei *batometri*, ed anche il più usitato. Tuttavolta sono stati immaginati diversi congegni, diretti a facilitare la misura delle profondità dei mari. Essi presentano apparentemente alcuni vantaggi; ma sembra che questi non sieno reali, giacchè tutti coloro, che si sono occupati di rintracciare in diversi luoghi la profondità delle acque marine, hanno quasi sempre fatto uso dello scandaglio. Parecchi di tali congegni sono descritti nel nuovo *Dizionario di fisica* di Gehler (1). Dietro quanto si riferisce nella citata opera, la fune, che deve servire di batometro, viene aggravata del peso di 20 in 50 libbre (*Pfund*), cioè di circa 10 in 25 chilogrammi (2). Questo peso sarà forse sufficiente per le profondità non molto grandi, non solo per far scendere la fune nelle acque dei mari, ma anche per tenerla tesa, potendo essere incurvata da qualche corrente sottomarina, che esistesse nel luogo, dove si cerca la profondità. Per le misure però intraprese dal capitano Ross nel mare all'occidente di Sant' Elena e del Capo di Buona Speranza, egli ha creduto di appendere alla fune per tenerla tesa, a malgrado delle correnti che vi potessero esistere, l'ingente peso di chilogrammi 204.

Alcuni batometri sono costrutti con un sistema di ruote

(1) *Physikalisches Wörterbuch neu bearbeitet*, T. I, parte II; Lipsia, 1825, pag. 942 alla 944, e T. VI, parte III; Lipsia, 1837, pag. 1611 alla 1618.

(2) Il *Pfund* è un poco meno di un mezzo chilogrammo.

dentate ed appoggiati sullo stesso principio del *contapassi*. Si è cercato di costruire uno strumento di tale specie fondandosi sulla legge della compressione dell'aria, i cui volumi sono in ragione inversa delle pressioni o delle elasticità della medesima, poste eguali le temperature. Con un congegno apposito si è anche immaginato di mandare un corpo meno pesante dell'acqua al fondo del mare, e di lasciarlo libero tosto che il congegno stesso viene a toccare il fondo: allora, tenendo conto del tempo, si può calcolare il moto del corpo meno pesante per ritornare a galla, e giungere quindi alla determinazione della profondità dell'acqua. Qualche altro batometro si è immaginato fondato su diverso principio; ma tutti quei progetti nella pratica non sortirono felice esito, principalmente per le grandi profondità. Pare quindi che il semplice scandaglio sia sinora il miglior batometro; nel quale si è sostituito alla fune di canapa un filo metallico, come propone Bellani nella precedente *notizia*. Il peso di piombo attaccato alla fune ha praticato talvolta inferiormente una cavità conica, che si riempisce di sego, affine di trasportare con sè qualche sostanza, di cui è formato il fondo, e giungere in tal modo alla cognizione della natura del terreno, di cui si compone.

Lo scandaglio, per servire di batometro nella misura delle grandi profondità, non può essere adoprato, che sulle grandi navi: imperciocchè quanto è più grande tale profondità, tanto maggiore riesce il peso della fune per la sua lunghezza più grande in proporzione, e pel corpo da appendervi di maggiore massa, onde far scendere la fune e tenerla tesa in lunghezze sì enormi. Cosicchè la somma di tutti quei pesi, unita all'adesione dell'acqua colla fune, riesce di grande ostacolo nell'estrarre il corpo e tirarlo di nuovo alla superficie dell'acqua. Questo sforzo necessario per estrarre il corpo dall'acqua, non si può esercitare che su d'una nave proporzionalmente grande. L'uso del filo metallico toglierebbe quasi del tutto l'ostacolo dell'adesione. Il Commodoro della nave di linea il *Superbo* fece scendere nelle acque dell'Oceano Atlantico, in settembre

del 1819 alla latitudine boreale di 4 gradi, uno scandaglio, la cui fune unitamente al corpo ad essa attaccato pesavano sei centinaia di libbre, quasi tre centinaia di chilogrammi. In principio il canape si sprofondò assai celeremente, poscia lentamente, e quando fu giunto a 12000 piedi, si estrasse, e fu necessaria a tal uopo una forza, cui poteva appena reggere la nave.

La profondità dei mari è molto ineguale: si sa però che i mari più vasti hanno in generale anche una più grande profondità. Nel canale britannico si trovò in un luogo da Boyle soltanto 360 piedi di profondità, e ad una distanza dal luogo medesimo equivalente alla doppia lunghezza della nave la profondità risultò superiore a 1200 piedi. Olafsen, vicino all'Islanda, trovò la profondità di 480 piedi e poco lungi 1920. D'Aubisson deduce, dai rapporti delle alture e del fondo delle valli del continente, che le maggiori profondità del mare non possono superare di molto 24000 piedi (1). Ma a questo limite si oppone la profondità rinvenuta dal capitano Ross all'occidente di Sant'Elena da noi riportata, che sarebbe la più grande profondità finora conosciuta.

Programma dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna pel concorso al premio Aldini sugli incendi.

Aprì quest'Accademia nell'anno prossimo passato per la prima volta il concorso ai premi Aldini, col fare soggetto del medesimo un tema sul Galvanismo, uno dei due rami delle fisiche, che il benemerito Fondatore si propose di animare coll'istituzione de' suoi premi (2). Di presente, per le risoluzioni dell'Accademia conformi alla volontà dello stesso

(1) *Traité de Géognosie*, T. I, pag. 35.
(2) Vedi questi *Annali*, T. II, pag. 267.

Fondatore, deve la medesima, pel concorso al premio dell'anno prossimo venturo, prendere di mira l'altro soggetto prescritto da Luì, quello cioè, dei mezzi di salvezza e difesa negli incendi.

Pertanto l'Accademia rende pubblicamente noto ai cultori tutti, sì italiani che stranieri, di questo ramo di fisica applicata, che assegna il premio d'una medaglia d'oro del valore di *cento scudi romani* all'autore dello scritto, che, a giudizio dell'Accademia medesima, e colle infrascritte condizioni, soddisfaccia adequatamente al tema che segue:

Dare la storia ed analisi ragionata di tutti i mezzi tanto fisici che chimici e meccanici fin qui proposti in difesa e salvezza delle persone, e sostanze, e degli edifizi negli incendi.

Si dovranno paragonare tra di loro tali mezzi in riguardo ai vantaggi e difetti, che in pratica presentano, colla vista di rivolgere lo studio ed i tentativi di ulteriori perfezionamenti sui più efficaci ed opportuni, o di contribuire alla scoperta di mezzi anche più acconci, onde progredire possa una parte tanto utile di fisica tecnica.

Le Memorie dovranno pervenire *franche* a Bologna entro il mese di novembre dell'anno 1843 con questo preciso indirizzo: *Al Segretario dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna.* — Un tale termine è di rigore; e perciò non sarebbero ricevute pel concorso le Memorie, che pervenissero all'Accademia spirato l'ultimo giorno dell'indicato mese. Potranno essere scritte o in italiano, o in latino, o in francese. Ciascuno, cui torni grado d'aspirare a questo premio, dovrà contrassegnare con una epigrafe qualsiasi la sua Memoria, e accompagnare questa d'una scheda sigillata, la quale racchiuda il nome dell'autore e l'indicazione del luogo di sua dimora, ed abbia ripetuta all'esterno la predetta epigrafe. Il nome dell'autore non deve in nessuna guisa farsi conoscere per alcuna espressione della Memoria istessa, o in qualsivoglia altra maniera, sotto pericolo di esclusione dal concorso. Verrà aperta la sola scheda appartenente alla Memoria giudicata meritevole di premio, e del premiato sarà tosto pubblicato il nome. Finalmente la Memoria, che avrà conseguito il premio, dovrà uscire sollecitamente ne' Commen-

tari dell'Accademia; sarà però obbligo dell'autore, se essa non sia già stesa in latino, di procurarne la versione all'Accademia stessa in questa lingua, l'unica ammessa pe' nominati Commentari. L'autore avrà diritto a trenta esemplari della sua Memoria con ispeciale frontispizio.

Bologna, dalla residenza dell'Istituto, il 15 novembre 1842.

Presidente
Prof. *Silvestro Gherardi.*

Segretario
Cav. prof. *Gio. B. Magistrini.*

Quesiti di chimica proposti agli Scienziati Italiani.

Nella Sottosezione di chimica vennero proposti alcuni quesiti per farne argomento di studio ai cultori delle scienze naturali e soggetto di matura discussione nel Congresso di Padova. Siccome nel corrente anno dal professor Orioli, che presiedeva alla Sezione di cui faceva parte la chimica al Congresso patavino, furono rammentati tali quesiti, senza che niuno siasi presentato con esperienze e scritti intorno ai medesimi, così stimiamo di qui riprodurli, perchè possano venire a cognizione anche dei parecchi cultori di chimica, che non posseggono il volume degli *Atti* del Congresso fiorentino.

1.° Se il terriccio (*humus*) somministri o no carbonio alle piante, che in esso vegetano.

2.° Se in una pianta vegetale nel carbone polverizzato ed inaffiato con acqua contenente azoto, lo assorba per poi restituirlo puro nella quantità che lo ha assorbito, e quindi finisca con perire.

3.° Se il carbone in polvere, posto intorno alle radici delle piante, le difenda dai danni, che in alcuni casi potrebbe loro arrecare la decomposizione delle sostanze segregate dalle radici stesse.

4.° Quale azione provi il carbonato d'ammoniaca assorbito dal carbone sotto l'influenza di temperature diverse proprie delle varie stagioni, tenuto conto delle osservazioni

in proposito fatte dal marchese Ridolfi e dalla Sottosezione verificate (1).

5.° Quale azione il carbonato d'ammoniaca eserciti sulle piante, allorchè molto allungato dall'acqua venga presentato alle spongille delle loro radici; e determinare se l'acqua delle piogge contenga realmente tracce d'ammoniaca, conforme si asserisce.

6.° Indagare se, formando le masse del letame coll'alterarne gli strati con altri di polvere di carbone, e per modo che l'ultimo strato della massa sia di carbone, i letami si conservino e si disecchino senza scomporsi, e senza che sia necessario l'aiuto di calor artificiale o del solè.

7.° Ripetere i medesimi sperimenti, sostituendo al carbone le argille ben cotte e ridotte in polvere, per quindi notarne gli effetti.

8.° Stabilire con quale intensità d'azione le argille cotte, tanto pure che mischiate con sostanze vegetabili, assorbano e ritengano i liquidi ed i gas, e come poi li modificano.

9.° Stabilire il grado di cottura delle argille più propizio all'assorbimento in questione, ed il modo di eseguirla economicamente nella pluralità dei casi e delle circostanze.

10.° Finalmente riferire le pratiche di quei paesi, ove si usano le argille cotte come mezzo fertilizzante.

---

(1) Vedi *Annali*, T. VIII, pag. 212-213.

BIBLIOGRAFIA.

Atti della terza Riunione degli Scienziati Italiani tenuta in Firenze nel settembre del 1841. — Firenze, 1841. Un volume in-4. di pag. 792 con tre tavole in litografia.

Si è nel trascorso anno fatto conoscere il volume degli Atti della seconda Riunione di Torino (1): non dobbiamo quindi intralasciare di far un cenno anche di quello pubblicato per la terza Riunione avvenuta poscia in Firenze; il quale porta la data del 1841, ma che a dir vero è stato fatto noto soltanto dopo essere trascorsa la metà dell'anno 1842.

Nel volume che annunziamo si contiene: il *Discorso* detto dal presidente generale, marchese Ridolfi, nell'adunanza del 15 settembre 1841 per l'apertura del Congresso fiorentino; gli *Atti verbali* delle sei Sezioni in cui era divisa la Riunione; il *Rapporto* letto dal Segretario generale cavalier Tartini nell'ultima adunanza del 30 settembre dello stesso anno; l'*Elenco* delle opere a stampa, Memorie, manifesti, ecc., offerte o inviate in dono alle rispettive Sezioni del terzo Congresso (2); il *Ruolo degli Uffiziali* delle

(1) *Annali*, T. III, pag. 82.

(2) Qui non si deve omettere che a giudizio di parecchi l'*Elenco* è mancante di diverse opere, che realmente furono presentate alla presidenza generale o ai presidenti di Sezione. Noi potremo notare più d'una di queste omissioni; ma non lo facciamo, perche le attribuiamo ad una mera dimenticanza in mezzo alla moltiplicità di oggetti, di cui erano occupate le persone incaricate di somministrare i dati veritieri di quella compilazione.

Riunioni e delle sue sezioni; l'*Elenco* alfabetico dei componenti la Riunione; il *Regolamento* generale per le annuali Riunioni; oltre la spiegazione delle tavole ed alcune appendici agli *Atti verbali*.

Nell'annunziare la pubblicazione, o diremo meglio la distribuzione del volume degli *Atti* offerto dalla munificenza del Sovrano della Toscana ai diversi Scienziati componenti il Congresso di Firenze, noi riportiamo con compiacenza le parole, colle quali il segretario generale chiude il suo rapporto. « Qui tutti rendevano omaggio a Firenze, » ove nacque l'istituzione dei Congressi scientifici; e » Firenze, perchè quest'unione non venisse mai a sciogliersi, » alzava a Galileo un altare su cui fosse giurata la stabi- » lità delle Riunioni, e una fraterna concordia fra i con- » gregati. Questo giuramento sarà eterno: esso ravviverà » tutte le memorie di questi giorni fecondi; e nei più » lontani tempi, e nei più lontani luoghi, con animo caldo » di amore per le scienze e caldo di gratitudine, si ri- » corderà il terzo Congresso scientifico degli Italiani; si » ricorderà Galileo dal quale s'inaugurava; si ricorderà » quell'Augusto che, dopo due secoli, volle per mezzo » vostro di Galileo l'apoteosi. »

Communication faite à la Société philosophique americaine au sujet des trombes, et relativement à un Mémoire de M. Peltier sur la cause de ces méteores, par Robert Hare. Philadelphie, 1841. Opuscolo in 8.° di pag. 12.

Questa communicazione è accompagnata dalla traduzione d'un estratto della Memoria sulle trombe, pubblicata dallo stesso autore nelle transazioni della stessa Società. Due distinti scienziati d'America si sono occupati di questa specie di meteore, delle trombe e degli oragani: l'autore

dell'opuscolo che annunziamo, professore nell'Università di Pensilvania, ed Espy dello stesso paese, del lavoro del quale abbiamo dato un esteso ragguaglio (1).

Espy riguarda l'elettricità come circostanza accessoria e secondaria nel fenomeno delle trombe ed oragani, o *tornadi*; Hare in vece attribuisce la causa di queste meteore ad una scarica elettrica, che ha luogo pel mezzo d'una corrente d'aria verticale e dal movimento nella stessa direzione di corpi assai leggeri e mobili. Peltier si è occupato pure di tali fenomeni: nel mese di giugno dell'anno 1839 una tromba imperversò vicino a Parigi. Alcuni proprietari avevano assicurati presso una Compagnia i prodotti dei loro campi dai danni degli oragani. Reclamarono quindi dalla Società assicuratrice un compenso delle devastazioni sofferte, ciò che fu negato sotto pretesto che una tromba non è un oragano (2). La questione venne sottoposta ad Arago, il quale incaricò Peltier di occuparsene. Quest'ultimo fisico, dopo un maturo esame della questione, venne a conchiudere che una tromba è una modificazione dell'oragano, nel quale l'elettricità, in vece di passare sotto forma di lampo, passa a traverso la nube, che agisce così come conduttore fra la superficie terrestre e il cielo. Tutto conferma, egli dice, che la tromba è un conduttore nuvoloso, il quale serve di passaggio alle continue scariche delle nubi superiori; che la differenza fra un oragano ordinario e l'oragano accompagnato da tromba, sta in questo conduttore, che serve a stabilire il conflitto fra l'estremità della tromba e la porzione del suolo sottoposto. Hare in vece considera il fenomeno un poco diversamente. Una tromba, secondo lui, è l'effetto d'un gagliardo soffio d'aria elettrizzata, che fa le veci di tutti i mezzi i più comuni di scarica fra la terra e le nubi, nelle scintille e negli splendori che si chiamano lampi. Egli ritiene che l'effetto d'una tale corrente sarebbe di contrariare, nella sua sfera, la

(1) *Annali*, T. IV. pag. 100.

(2) Vedi *Annali*, T. IV, pag 101, *nota*.

pressione dell'atmosfera, e di disporre questo fluido in conseguenza della sua elasticità a lanciarsi dall'alto nel mezzo più leggiero.

La differenza, secondo Hare, fra i due modi d'intrepretare il fenomeno, consiste in ciò che Peltier ha omesso la concorrenza dell'elasticità dell'aria nella spiegazione delle forze meteoriche, e che egli ha assegnato ad una nube l'azione che il fisico americano aveva attribuito ad un gagliardo soffio d'aria elettrizzata, mista con acqua ed altra sorta di materie, che si riscontrano sotto la sfera della meteora.

Il professore Hare dice inoltre che gli sembrerebbe, dietro una comunicazione fatta da Peltier all'Accademia francese, che questi abbia malamente compreso la teoria di Hare, al punto di avergli imputato uno sbaglio, che non potrebbe attribuirsi a questa teoria, ma che esisteva nella propria spiegazione, come è espresso nel suo rapporto. L'errore della spiegazione di Hare era, secondo Peltier, *di non tenere conto delle nuove forze che la prima* (l'attrazione elettrica) *acquista pel movimento giratorio, che accompagna sovente la colonna di nubi ed acqua, che si chiama tromba.*

Per confutare convenientemente l'asserzione di Peltier, il professore Hare cita il passaggio seguente della sua Memoria. « Quando una corrente verticale una volta si stabi- » lisce, e si sviluppa un vortice, io intendo che quest'ul- » timo possa continuare anche dopo che la causa eccitante » ha cessato.

« L'effetto d'un vortice nel proteggere uno spazio, at- » torno al quale si è formato contro la pressione del flui- » do, in cui è stato prodotto, deve essere famigliare ad » ogni spirito osservatore. In fatti Franklin attribuisce la » tromba ad un turbine di vento. La sua ipotesi, io credo » che non era soddisfacente, perchè egli non assegnava » veruna causa alla concentrazione del vento, ossia all'avi- » dità (*hiatus*) che si presumeva esserne la causa. Questo » difetto si trova supplito se le mie idee sono giuste. »

Per prova d' una forza giratoria o rivolutiva, ch' era stata esercitata durante la tromba di New Brunswich, il professore Hare cita un caso, nella sua Memoria, d' una rocca di camino, la cui parte superiore era stata talmente ritorta sulla inferiore, che i canti dell' una non corrispondevano più a quelli dell' altra. Ma egli aveva poscia considerato sotto un altro punto di vista questo fatto, che l' hà colpito, come della maggiore importanza.

Nell' esame della traccia della tromba che devastò i sobborghi di New Haven, Hare ne dedusse che la scarica elettrica fosse concentrata su corpi particolari secondo il loro carattere, ossia la natura conduttrice del suolo: talchè la forza verticale, prodotta dalla reazione elettrica e dall' elasticità dell' aria, agisce su di essi con una gagliardía particolare. Per ciò mentre alcuni alberi furono trasportati nell' aria, altri situati assai vicini ai medesimi dai due lati, rimasero ancora piantati nel loro sito. A New Haven per due volte dei *vagoni* divennero le principali vittime del conflitto elettro-aereo. In uno di questi avvenimenti l' asse delle ruote fu rotto, e mentre una ruota fu trasportata in un campo vicino, l' altra fu spinta con tale forza contro le pareti d' una capanna di legno, che lasciò segni distinti della medesima; inoltre le molle elittiche furono disgiunte l' una dall' altra. Durante la tromba di New Brunswick il danno cagionato a qualche *vagone* nell' officina d' un fabbricatore di carrozze sembrò a quell' epoca inesplicabile. Si potrebbe però ora dedurre che i quattro ordini di ruote di ferro producessero, in virtù del loro grande potere conduttore, un' affluenza tale di fluido elettrico, che cagionò una rarefazione passaggera esplosiva ed un afflusso conseguente d' aria con un moto rotatorio locale d' un' estrema violenza.

Si può ragionevolmente imaginarsi che il danno eccessivo, cagionato agli alberi, risulta non da un moto rotatorio generale, ma da un moto giratorio locale, a cui essi sono soggetti in conseguenza della moltiplicità dei punti, che le loro radici e le loro foglie forniscono al passaggio del-

l' elettrico fluido. Il fatto che le foglie degli alberi così danneggiate sembrano come cribrate, favorisce una tale idea. La contorsione della rocca del camino, superiormente riferita, sembra difficile ad essere spiegata secondo l'idea d'un moto di rivoluzione generale di tutta la materia aeriforme in tutta la sfera del turbine. Le circostanze sono affatto sfavorevoli di considerare che l' asse della rocca coincidesse con quello d' un grande turbine di vento formante una tromba; ed è evidente che in ogni altro caso essa non potrebbe essere sottoposta ad una forza rotatoria che da un solo lato. Se ciò fosse sufficiente all'azione del contorcimento della parte superiore sull'inferiore, la prima sarebbe necessariamente rovesciata. Ed è chiaro ch' essa non potrebbe essere lasciata al suo posto, come fu la rocca di camino, che ha dato argomento a queste riflessioni. Durante la tromba di New Haven i camini sembravano essere stati specialmente colpiti. Uno di essi, dopo essere stato levato, andò a cadere sopra una parte del tetto della casa, a cui apparteneva, e ad una distanza dalla sua situazione primitiva, troppo grande per esservi stato portato se esso fosse stato semplicemente rovesciato. Nel caso d'una chiesa demolita, una parte del camino fu portata ad una distanza maggiore di quella cui sarebbe andato se non fosse stato levato da una forza verticale.

Sembra interamente conforme all' analogia di sostenere che i camini devono essere particolarmente colpiti, poichè la rarefazione, che operando sui tetti delle case li trasporta lontano, deve previamente cagionare un torrente d' aria verticale attraverso l' apertura del camino. Ma questa concentrazione dell' aria deve tendere a facilitare la scarica elettrica in questa direzione; poichè è sempre provocata una tale scarica da un soffio d'aria in virtù di ogni circostanza meccanica che favorisce una corrente aerea.

Hare osserva inoltre, in appoggio delle sue idee, che nella tromba accaduta nelle vicinanze di Parigi, furono portati fuori ad una certa distanza dall' interno d' una camera chiusa degli oggetti, e in essa la sola apertura che

si offriva era quella di un camino. Il che, secondo lui, sembra giustificare che si generano dei gagliardi soffi d'aria per tali aperture.

Beccaria, abbastanza noto in Italia e fuori per le sue opere sull'elettricità, portava pure opinione che questo agente avesse una grande influenza nella produzione delle trombe. Hare in una nota fa osservare ciò, e cerca di dimostrare che le idee del celebre Italiano diversificavano su tale argomento dalle sue, quantunque ammettono la stessa cagione. Certo si è che l'elettricità sia come causa primaria, come vogliono Beccaria, Hare e Peltier, sia come causa secondaria, come opina Espy, deve aver gran parte nella produzione di quella meteora.

Rendiconto delle adunanze e dei lavori dell'Accademia delle scienze di Napoli. — Napoli, 1842, fascicoli in 4.°

L'Accademia delle scienze di Napoli è una sezione della Società Reale Borbonica, la quale si compone di diverse Accademie secondo i diversi rami dell'umano sapere. Essa ha stabilito, sotto la presidenza del professore Tenore, di pubblicare con fascicoli bimestrali quanto viene trattato dall'Accademia e di aggiungere in un'*appendice* le cose più importanti di cui verranno ad occuparsi le altre Accademie, come pure le diverse società scientifiche sparse in quel regno, inserendo nella stessa *appendice* anche delle notizie scientifiche straniere.

Ostacoli pressochè insuperabili, dice il professore Tenore, si sono opposti finora alla celere pubblicazione dei nostri *Atti*. Ne raddoppierò gli sforzi, e coll'assistenza del segretario generale, del segretario aggiunto per le matematiche e del socio signor Guarini, nulla lascerò intentato perchè questa lentezza possa alla perfine vedersi sparita. Frattanto, per ovviare al principale inconveniente che

ne deriva, pel ritardo delle date che dovrebbero guarentire agli autori la priorità delle loro scoverte e delle loro scientifiche ricerche, io vengo a proporvi un mezzo semplicissimo, il quale altro non è che un' ampliazione delle disposizioni date dalle autorità superiori, e da voi adottate. In vece di mendicare il favore e l' intermezzo di altre opere periodiche, io vi propongo d' imitare l' esempio del maggior numero delle Società scientifiche d' Europa; di pubblicare cioè il *Rendiconto de' lavori della Reale Accademia delle scienze di Napoli*. Per questa pubblicazione noi imploreremo il favore del Reale Governo, e l' approvazione di S. E. il ministro degli affari interni.

Il professore Tenore seguita poscia: « L' articolo 75 del Regolamento statuisce, *che di tutt' i giornali letterari e delle altre opere periodiche che si acquisteranno dall' Accademia, saranno alla stessa presentati dei sunti per giovarne i soci ne' loro studi*. In questa saggia disposizione chi di voi non vedrà il pegno della fortuna del *Rendiconto*, e dell' utilità maggiore che potrà ridondarne all' universale? Dei giornali o delle opere che l' Accademia possiede, di quelli che diversi di noi riceviamo particolarmente o per le biblioteche degli stabilimenti che dirigiamo, degli altri che ne andremo acquistando, il *Rendiconto* profitterà per arricchirsi d' un' *Appendice*, nella quale si darà un sommario ragguaglio di tutti i lavori scientifici di Europa e di tutte le scoperte che più onorano il genio del secolo in cui viviamo. Se voi l' approverete, mentre dal segretario se ne provocherà la sanzione superiore, una Commissione sarà da me nominata perchè presenti il programma del *Rendiconto* (1). »

Il commendevole progetto del presidente non solo venne approvato dall'Accademia, ma ricevette piena adesione dal Governo. Gli altri Stati d' Italia hanno mossa spesso la-

(1) La Commissione è stata composta, e dai nomi che vi troviamo andiamo lieti di poter sperare del felice esito di questo proponimento dell' *Accademia delle scienze* di Napoli.

gnanza per gli ostacoli che si oppongono alla celere trasmissione delle notizie letterarie del regno di Napoli, e per le tante difficoltà che s'incontrano alla libera comunicazione libraria con una delle più grandi parti della Penisola. Noi abbiamo avuto occasione più d' una volta in questi *Annali* di ripetere tali lagnanze. Quantunque ora non siansi del tutto appianate le vie per vedere risorgere fra quel regno e gli altri Stati italiani il commercio librario; e quantunque quel Governo non abbia ancora sottoscritto la convenzione, stabilita dai diversi Principi delle italiane provincie, per la protezione delle proprietà letterarie, potremo avere almeno dal libro, che annunziamo, qualche ragguaglio dei lavori degli scienziati nostri confratelli, lavori che formano pur parte del patrimonio della gloria scientifica dell' Italia.

Ogni fascicolo del Rendiconto si compone di pagine ottanta, e finora ne sono usciti alla luce cinque. Da essi andremo estraendo quanto di più importante risguarda le scienze, di cui si occupano i nostri *Annali*, e daremo così un ragguaglio meno incompleto delle fisiche, chimiche e matematiche discipline in Italia.

Elementi di meccanica celeste di Francesco Bertelli. Volume I, Bologna 1841, in 4.° di pag. 496 con due tavole.

I libri che sono dedicati alle sublimi teorie matematiche, ed a raccogliere in un sol tutto ordinato le formole, i calcoli e i metodi differenti per giungere alla scoperta delle grandi verità della scienza coi dati somministrati dall' osservazione e dall' esperienza; questi libri non sono molto numerosi in Italia. Scarsi poi sono quelli che trattano della *meccanica celeste*; e talvolta si preferiscono le traduzioni, per risparmiare forse fatica e tempo nella composizione d' un trattato originale italiano. Dobbiamo

quindi accogliere favorevolmente il lavoro del matematico bolognese. Piazzi e Santini hanno pubblicato i loro *Elementi di Astronomia*. L'Opera di Bertelli, quantunque tratti lo stesso argomento, differisce però da quelle dei due dotti italiani su nominati, ed in essa l'autore si estende nell'applicazione del calcolo alla determinazione dei fenomeni e delle leggi generali della meccanica celeste. Il vasto campo, dice l'autore, che la scienza degli astri ha preso dopo le immortali scoperte di Galileo e di Newton, ha indotto gli astronomi a farne più sezioni, ed a distribuirsi essi in varie classi. Si distinguono pertanto fra i medesimi coloro, che più di proposito dedicansi alla fisica astronomia, e dei quali il novero è tuttora scarso: il che vuolsi attribuir non solo alla gravissima difficoltà propria dell'argomento; ma soprattutto, come parmi, al difetto in cui si è di libri elementari, specialmente intesi, e rendere meno spinoso lo studio delle grandi opere del Laplace (*Trattato di meccanica celeste*), del Lagrange (*meccanica analitica*), del Pontécoulant (*Teoria analitica del sistema del mondo*), ecc., nelle quali è tale la concisione, e tanto ardua ed estesa la materia da sgomentare ne' giovani le menti più ferme e meglio disposte.

Il Bertelli, incaricato dell'insegnamento dell'astronomia e dell'ottica nell'Università di Bologna, si è proposto d'iniziarne gli studenti alla meccanica celeste, oltre all'*esposizione delle dottrine*, *cui servono di testo i Trattati* del professore Santini. Coll'opera che annunziamo, il professore Bertelli intende di far seguito alla meccanica ed idraulica del professore Venturoli. Premesse le ordinarie applicazioni, o le così dette teoriche speciali dei corpi del nostro sistema, non che i processi analitici diretti a facilitarne i calcoli, egli ha dato le dimostrazioni delle generali teorie di cui gli astronomi fanno uso nelle riferite applicazioni. Con queste teorie il giovine alunno potrà poscia intendere più facilmente le Memorie speciali su tale argomento, e si offrirà alla sua meditazione un ampio e fecondissimo campo, già sgombro dai frequenti ostacoli, i quali prima ne rendevano così difficile l'accesso.

L'opera del professore Bertelli sarà compresa in due volumi, di cui quello che annunziamo è il primo, e sarà divisa in nove *libri*, ciascuno de' quali suddiviso in *capitoli* ed in paragrafi. I primi quattro libri compongono il presente volume; gli altri cinque daranno materia al secondo. È difficile a dar un sunto di un'opera di questa natura, tutta piena di calcoli, di formole e di simboli matematici; per cui converrà limitarsi alla sola indicazione delle cose sviluppate in ciascuno dei suddetti libri.

Nel *libro* I l'autore dà l'introduzione alla meccanica degli astri, facendo conoscere le dottrine della meccanica dei corpi terrestri, in quanto esse possono avere qualche relazione colla materia che deve trattare nella sua opera. Le proprietà delle forze che sollecitano i corpi celesti formano lo studio del *libro* II, unitamente alla determinazione delle equazioni differenziali di un sistema qualunque di essi corpi, dichiarando inoltre l'ingegnoso metodo d'integrazione di Lagrange che suppone variabili le costanti introdotte dall'integrazione di una parte di termini di tali equazioni.

Passa nel *libro* III a trattare del moto elittico, del parabolico ed iperbolico, dove determina le costanti arbitrarie che entrano nelle formole del moto elittico, e dà la teorica delle perturbazioni planetarie. Il *libro* IV termina questo volume, ed in esso il professore Bertelli dà lo sviluppo in serie ordinata della funzione perturbatrice per rispetto al tempo, e secondo le potenze ascendenti dell'eccentricità e delle inclinazioni. Le variazioni secolari e le periodiche, e le loro relazioni generali sono comprese in questo *libro*. A queste seguono le trattazioni delle variazioni secolari del semiasse maggiore e del moto medio non che delle variazioni secolari dell'eccentricità e della longitudine del perielio; come pure si parla delle variazioni secolari dell'inclinazione del piano dell'orbita e della longitudine della linea dei nodi. L'autore in altri capitoli separati studia poscia la variazione secolare della longitudine dell'epoca, le variazioni periodiche degli elementi

delle orbite planetarie; le variazioni secolari del raggio vettore della longitudine e della latitudine; le variazioni periodiche pure del raggio vettore, della longitudine e della latitudine. La stabilità del sistema planetario forma, sotto il titolo di conclusione di questo primo volume dell'opera del chiarissimo professore Bertelli, il capitolo X ed ultimo del quarto libro.

Intorno alla stabilità del sistema planetario, ecco come si esprime l'autore: « Qualora nel movimento de' corpi del sistema non avessero alcuna parte le forze perturbatrici, cioè a dire se ogni pianeta fosse determinato a moversi in virtù della sola attrazione del corpo centrale e predominante, in concorso della propria combinata ad un primitivo impulso; e supposti pianeta e sole di figura sferica, a strati omogenei, o prescindendo dalle loro dimensioni in confronto delle distanze che li separano: ripeterebbesi in perpetuo, secondo si è dimostrato, le rivoluzioni di ciascuno dei pianeti con circostanze immutabili sì riguardo alla forma e posizione nello spazio delle trajettorie, come, entro determinati limiti, relativamente alla velocità de' moti loro ed alla durata delle rispettive rivoluzioni. Ma sappiamo che la cosa passa altrimenti ove si contemplino le attrazioni simultanee di tutti i corpi del sistema; per la quale vicendevole influenza vengono alterati gli elementi e quindi la condizione stessa d'invariabilità del riferito moto, quand'anche in via d'approssimazione tale influenza si consideri nella maniera più ovvia, come abbiamo praticato fino ad ora, supponendola su d'uno qualunque de' corpi esercitata da tutti gli altri indipendentemente dalla modificazione, che l'azione loro nel tempo medesimo subirà a motivo della reazione reciproca fra di essi e con quelli, restringendosi con ciò all'effetto relativo dalle semplici masse, o al primo ordine delle forze perturbatrici, e di più circoscritta intanto l'esattezza del calcolo alle potenze prime delle eccentricità e delle inclinazioni, essendosi differito ad altro luogo lo spingere più innanzi il rigore nella ricerca di cui trattasi. Sorgerà quindi il dubbio, non già

riguardo alla parte, che abbiamo chiamato periodica, di simili variazioni, molto limitata nel valore e d'ordinario anche nell'intervallo entro cui per alternati compensi incessantemente si riproducono; bensì in quanto all'altra classe di variazioni chiamate secolari: se col trapassare d lunghissimo tempo, in ragione del quale appare che le dette variazioni crescono indefinitamente, quella eccettuata del semiasse maggiore e del moto medio; non ne potessero restar cangiate in modo assai notabile le diverse particolarità proprie dello stato attuale del sistema; e se non fossero per derivarne le straordinarie mutazioni e i grandi sconvolgimenti, che è facile di concepire o spiegare per mezzo delle teorie già trattate. »

Una verità però che viene confermata indirettamente dalle dottrine esposte, e che l'autore in appresso renderà in generale manifesta, si è che *tutte le variazioni secolari sono esse pure di natura periodica.* Ma le secolari rinnovellansi fra limiti più o meno ristretti, od estesi all'intera periferia ed entro epoche lunghissime, crescenti per gran numero di secoli a misura che ne' calcoli si tende successivamente ad approssimazioni vie maggiori, e che diventerebbero immense anzi indefinibili, qualora si esigesse assoluta esattezza di tempo nello scadere non mai interrotto dei rispettivi periodi, supposti rigorosamente eguali. E qui l'autore viene a mostrare le considerazioni necessarie per giudicare della stabilità del sistema planetario, conchiudendo in fine che *l'intero sistema solare ne' secoli avvenire, relativamente alla figura e posizione nello spazio delle orbite de' corpi che lo costituiscono, ed in quanto alle velocità ne' diversi loro movimenti; si conserverà in una condizione media, immutabile, rispetto alla quale verrà incessantemente oscillando entro angusti confini.* Nella fisica terrestre, come nella fisica astronomica tutte le considerazioni, tutte le deduzioni, tutti i calcoli hanno per fondamento la presunzione che il corso delle cose, tali e quali sono dall'uomo conosciute, sia invariabile, e che sarà sempre quale esso fu. Quantunque le migliaia d'anni rendono

questa presunzione assai probabile, tuttavolta queste migliaia d'anni sono nulla in confronto dell' eternità, sono uno dei punti di una linea, che non ha nè principio nè fine. L'uomo, senza dubbio, può predire con certezza il ritorno delle stagioni, l'epoca esatta d'un eclisse; ma i monti si abbassano di giorno in giorno sotto i nostri occhi in virtù dell'azione dei venti, delle piogge e d'un infinità di cause incessantemente in attività; ma le profondità dell'Oceano si riempiscono, le stelle di cui i nostri avi ammiravano ancora lo splendore alcuni secoli fa, hanno perduto oggidì la loro luce, ed anche sono scomparse. Ecco dei cangiamenti, di cui colle sue cognizioni fondate sull'esperienza di un certo tempo egli non può intravedere nè il cominciamento nè il fine. A malgrado di queste riflessioni tutto c'induce a credere nello stato attuale della scienza, che il corso delle cose terrestri e celesti progredirà ancora come fino ad ora ha progredito.

Prolusione letta all'apertura del corso di fisica matematica e meccanica celeste nell' Università di Pisa dal professore Mossotti il 15 novembre 1841. Opuscolo di pag. 16.

Il professore Mossotti, chiamato all'insegnamento fisicomatematico nell'Università di Pisa dalle benefiche disposizioni del principe Leopoldo II Granduca della Toscana, ha esordito alle sue lezioni in quell'Università coll'orazione che annunziamo. In questa prolusione l'autore si è proposto di esporre *quale sia l'essenza d'una teorica fisica, e per quale cammino si giunga al termine di queste teorie*, indicando alcuni nuovi aditi per accostarvisi. Egli trascorre con mente maestra sui principii generali della scienza, e mostra come ai fatti, alle verità ed ai fenomeni

delle naturali discipline si possa applicare il calcolo, con cui giungere a dottrine inaspettate ed alla scoperta di nuove verità e di nuovi fenomeni.

Opere edite ed inedite del professore Luigi Galvani, raccolte e pubblicate per cura dell'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna. — Bologna, 1841. Un volume in-4 di pag. 628.

Aggiunta alla collezione delle opere del professore Luigi Galvani, pubblicata per cura dell'Accademia, ecc. — Bologna, 1842. Un volume in-4 di pag. 58.

Articolo analitico sull' aggiunta alla collezione, ecc. — Documento importante offerto all' annotatore della collezione, ecc. — Argomento sperimentale esposto all' autore dell'Aggiunta suddetta. — Modena, 1842. Opuscolo in-8 di pag. 56 del professore Grimelli.

La collezione delle opere di Galvani, con tutti i prolegomeni annessi, è già stata annunziata sin dal trascorso anno in questi *Annali* (1). L'Aggiunta alla medesima si aggira intorno ad un articolo del professore G. Grimelli sulla collezione medesima, e si danno in essa nuove notizie sul Galvani, illustrazioni e difese delle opere sue; il che costituisce il *Discorso del dottor Silvestro Gherardi, membro, ecc, con un'Appendice sopra un' edizione di opere del celebre P. Beccaria pochissimo conosciuta in cui si fa menzione di un opuscolo del Galvani.* Il qual discorso poi fu cagione della pubblicazione dell' altro opuscolo dello stesso professor Grimelli qui riferito. Ed è per ciò che si sono questi tre libri unitamente annunziati, siccome tutti risguardanti i meriti scientifici del celebre fisico, il cui

(1) T. III, pag. 77.

nome suona glorioso nella stessa classe di fatti, che altre volte costituivano il *galvanismo* (1).

Noi abbiamo fatto conoscere, come si disse, le diverse cose contenute nel libro della *Collezione* delle opere di Galvani. L'Accademia bolognese, incaricandosi ad unanimi voti di pubblicare le opere dell'illustre suo concittadino, si è acquistata una nuova benemerenza in faccia alla comune patria, l'Italia; e noi dobbiamo renderle un tributo di lode per la premura dimostrata in sì commendevole impresa, che ridonda ad onore dell'intera Penisola. Il professor Gherardi poi, che ha avuto una parte sì attiva nell'ordinare ed illustrare quanto si riferisce alle produzioni dell'ingegno di Galvani, merita distinta menzione fra quelli che si occuparono della raccolta delle opere e della pubblicazione delle medesime.

Alla collezione vi ha unito l'*elogio del Galvani* scritto dal professor Giuseppe Venturoli, nell'occasione che, come segretario, intrattenne nella pubblica tornata del 24 maggio 1802, l'illustre Accademia bolognese sulle virtù e sulle opere del celebre defunto Membro della medesima. Noi avremmo nulla a soggiungere intorno a quest'elogio, che accompagna le opere del Galvani, come uno scritto detto alla presenza di parecchi dotti congregati per ascoltare i meriti di un loro celebre collega. Ma come scritto, destinato a precedere la collezione di tutte le opere d'un grand'uomo, qual è il Galvani, certamente non è nè il più confacente nè il più opportuno. Esso è stato composto piuttosto per degli uditori che per dei lettori. L'uomo che ha impiegato la maggior parte degli anni della sua vita nell'interrogare la natura coll'osservazione e coll'esperienza, che si è rivolto colle sue indagini a differenti materie; i cui scritti abbondano di scoperte e di fatti

(1) Quantunque questo vocabolo sia scomparso dalla moderna fisica, il nome dell'illustre professore bolognese si riscontra ancora in altri termini della scienza; come *galvanometro*, *galvanoplastica*, *fenomeni galvanici* e simili.

più o meno interessanti, più o meno completi; ed i cui risultati sono poco suscettibili d'essere abbreviati, quando si voglia farne ben comprendere lo spirito, le conseguenze e l'importanza; un tal uomo deve essere lodato colle verità stesse attinte alle sue opere, con compendiosi estratti dei risultamenti ottenuti dalle sperienze e dalle osservazioni da lui istituite, messi ben anche a confronto con quelli di altri fisici contemporanei. L'elogio di Galvani, scritto dall'esimio professor Venturoli, è commendevole per la circostanza in cui è stato dettato, ma non il più confacente a servire di prolegomeno alla collezione delle opere edite ed inedite dell'illustre fisico ed anatomico. È bensì vero che il *rapporto sui manoscritti* di Galvani, esposto dal chiarissimo professor Gherardi, supplisce alla mancanza, che si riscontra nell'elogio. Sarebbe però stato meglio di avere innestato nell'elogio medesimo le osservazioni e le verità, raccolte dal dotto professore nei manoscritti di Galvani. Il lettore avrebbe allora trovato delineato in un quadro ben coordinato tutte le idee, tutti i fatti scoperti da Galvani, ed avrebbe preso più facilmente con tutte le circostanze esatta cognizione dei distinti meriti di lui, e di quanto ha egli operato per l'incremento delle scienze, che ha con tanto plauso professate. È ardua impresa certamente il tessere una ben ordinata e chiara relazione di tutte le sperienze e di tutte le scoperte di Galvani, metterle a confronto coi lavori dei fisici, che si occuparono dello stesso genere di studi, e mostrare così come al Galvani si debbono alcune verità, di cui poscia si attribuì l'onore ad altri. Le numerosissime note, i parecchi estratti dai manoscritti del Galvani, le dotte illustrazioni sparse nel *Rapporto* e nella collezione, danno materia esuberante per estendere l'elogio storico del Galvani nel senso da noi concepito. Non intendiamo con ciò di movere la benchè minima censura all'*Elogio di Galvani* esposto dal chiarissimo professor Venturoli. Quell'elogio, lo ripetiamo, è stato scritto per degli uditori e non per dei lettori: è stato scritto per essere detto ad un consesso accademico di dotti, e non per

mettere alla testa della collezione delle opere di Galvani. Quest'ordinamento dei fatti, delle idee e delle viste scientifiche originali di Galvani, alcune delle quali ora dimenticate o pubblicate sotto altrui nome, comparisce tanto più necessario in leggendo il *rapporto* e le *note* del professor Gherardi sparse in tutta la collezione, ed esaminando le disputazioni insorte tra l'annotatore e il suo critico professor Grimelli; disputazioni che non risguardano la scienza in sè medesima, ma la storia di essa; chè qualunque sia il fine, cui conducono, l'Italia si glorierà mai sempre dei due nomi immortali, Galvani e Volta; nomi che non possano mai andar disgiunti l'uno dall'altro nella storia, nei libri e nelle pubbliche lezioni della scienza elettrica.

Le questioni insorte fra i due illustri professori Gherardi e Grimelli non sarebbero accadute, se nell' elogio del Galvani, da unirsi alla collezione delle sue opere, si fosse trattata la biografia di lui più estesamente, tanto dal lato puramente storico che dal lato scientifico. La bibliografia galvanica sarebbe stata illustrata in una maniera meglio ordinata e chiara, le osservazioni intorno al galvanismo fisiologico ed al galvanismo fisico avrebbero potuto essere meglio sviluppate in un elogio storico quale noi intendiamo, e si avrebbe potuto mostrare qual merito ne ridonda al chiarissimo autore intorno ai fenomeni cardinali dell' elettricità dinamica ed intorno alla corrente propria della rana, che da qualche fisico vivente è stata presentata come scoperta sua propria. Il *rapporto* però del professor Gherardi in un alle annotazioni ed alle notizie, di cui è corredata l'intera collezione, e le discussioni che sono insorte tra lui e il professor Grimelli, hanno servito a schiarire diversi punti della storia dei primordi del *galvanismo* e della biografia e bibliografia del Galvani. Queste contese quindi non furono soltanto di pure parole, ed hanno somministrato dei dati più certi per iscrivere l'elogio storico del celebre fisico italiano. L'Accademia di Bologna, che tanto si è resa benemerita colla pubblicazione di tutte le opere di Galvani, non vorrà intralasciare di incoraggiare qualche distinto

fisico a scrivere l'elogio storico ragionato del Galvani, avendo riguardo tanto ai meriti scientifici, come alle virtù del celebre suo concittadino. L'elogio dettato dal professor Venturoli ed unito alla collezione, se si detraggono le note del professor Gherardi, risulta di circa otto pagine in quarto stampate in carattere grande, che si possono valutare otto pagine della forma di ottavo impresse in carattere più piccolo. Ebbene l'elogio di Galvani, scritto da Alibert, comprende in quest'ultimo formato centocinquantadue pagine, vale a dire ch'esso ha un'estensione quasi venti volte più grande di quello dettato dal professor Venturoli (1). Nell'elogio del Galvani esposto dall'Alibert vi si trovano analizzate circonstanziatamente le scoperte anatomiche del celebre italiano; e il lettore può prendere un'idea esatta di queste scoperte, avanti di determinarsi ad intraprendere la lettura delle intere *Memorie* dell'autore; si dà in esso una biografia abbastanza estesa della gioventù e della famiglia, da cui Galvani ebbe i natali, e si parla pur anche dell'influenza particolare degli studi di questo fisico sulle sue opinioni religiose: notizie tutte che si leggono sempre con piacere e con istruzione, quando si riferiscono a uomini veramente grandi. Alibert fa la storia circostanziata della memorabile scoperta riferibile all'elettricità: fa menzione di alcune opere inedite dell'autore, e tratta parecchi altri punti della vita di lui, che riescono di non poco interesse al lettore. Il rango cui deve essere posto Galvani come sperimentatore, come professore, come scrittore, ecc., sono argomenti, che si riscontrano nella scrittura di Alibert. Dopo le indagini e gli studi della Commissione nominata dall'Accademia di Bologna per l'esame dei manoscritti e delle opere di Galvani, vi sono

(1) L'*elogio di Galvani* scritto da Alibert è da noi posseduto nel libro in cui si contiene anche l'elogio di *Spallanzani* e quello del medico *Roussel*. — *Éloges historiques composés pour la Société médicale de Paris, suivis d'un Discours sur les rapports de la médecine avec les sciences morales*, par Alibert. Paris, 1806, un volume in 8° di 462 pagine.

alcune parti del lavoro di Alibert che vanno emendate ed anche maggiormente sviluppate o messe sotto il vero loro punto di vista (1). L'elogio storico di Galvani non manca quindi di tutti i materiali per comporlo; ma si può dire che non è ancora stato composto. Del resto non intendiamo, come abbiamo espresso superiormente, di non menomare per nulla il merito del lavoro del professor Venturoli sul Galvani, lavoro giustamente stimato dal relatore della Commissione, professor Gherardi, nella poscritta al *Rapporto* sui manoscritti del Galvani; e discordiamo soltanto con lui per averlo scelto a far conoscere l'importanza delle opere, delle scoperte e dei meriti scientifici dell'illustre fondatore del fecondissimo ramo di fisica conosciuto oggidì sotto la denominazione di *elettricità dinamica*.

Noi ci siamo intrattenuti forse un po' troppo sulla necessità di scrivere un nuovo elogio storico del Galvani, ma una tale necessità è dimostrata dallo scopo stesso che ha avuto l'Accademia, dalle moltiplici annotazioni del professor Gherardi, e dalle disputazioni insorte tra lui e il professor Grimelli intorno a tale argomento.

---

(1) Dalle illustrazioni di Gherardi, elaborate sui manoscritti di Galvani, si apprenderà, per esempio, che questi fu condotto alla sua scoperta capitale dell'elettricità dinamica non dal puro caso, non dalla circostanza del brodo di rane, che si preparava per sua moglie: *e in mezzo a questi cimenti moltiplicati e variati con tanta fiducia per iscoprire lo scopo suo, gli occorre il fatto capitale, cui sa afferrare tostamente; se ne fa pienamente padrone col riprodurlo a sua voglia, e variarlo in molte avvedutissime maniere; crede di poter finalmente riposare su di esso, e intende perciò ad erigere sul medesimo un edifizio teorico, che vagheggia come la realizzazione del suo antico sistema d'un' elettricità animale* (*Rapporto*, pag. 22.)

Fisica de' corpi ponderabili, ossia Trattato della costituzione generale dei corpi, del cavalier Amadeo Avogadro, ec., Torino, 1837-1841. Quattro grossi volumi in 8.° ciascuno di più di 900 pagine, ed in complesso di pag. 3878 con 18 tavole.

Allorquando in qualche ramo dello scibile umano si è radunato un gran numero di fatti, e si conoscono molte verità, che giacciono fra loro sconnesse senza nessun vincolo che le costituisca in un tutto, è mestieri che alcuno pensi a distoglierlo dalla via sterile e dai dettagli minuziosi da cui si trova ingombrato, per elevarlo alla sua vera destinazione, ad un coordinato sistema ed a principii generali. Nello stato attuale delle umane cognizioni si danno alcune discipline, che avrebbero bisogno di essere abbracciate sotto un punto di vista generale da qualche robusto ingegno, capace a congiungere fra loro tante parti e tanti materiali isolati per dar loro un corpo ed una vita, e presentarli veramente sotto l'aspetto di scienza. In altri tempi le teorie hanno dovuto lasciar posto all'indagine dei fatti: ma non è vero che esse si costituiscono da sè medesime, e che pervengono naturalmente alla loro meta in seguito dei molteplici fatti, che vennero scoperti e verificati. Un sistema ha bisogno d'una mano potente per essere stabilito, come i materiali d'un monumento non possono ricevere una conveniente disposizione che secondo il piano da abile architetto immaginato.

Biot, or'è più d'un quarto di secolo, cercò di coordinare in un solo tutto i fenomeni, i dogmi, le verità della fisica, per dedurne le dottrine ed i principii generali che legano i fenomeni stessi, e quindi farne scaturire le teoriche contemplatrici dell'avvenire. Egli compose allora un'opera, in quattro grossi volumi, sotto il titolo di *Trattato di fisica sperimentale e matematica*, della quale era scopo la fisica tanto dei ponderabili che degli imponderabili. A quell'epoca il campo era già così vasto, che il

dotto francese ha trascurato parecchie cognizioni importanti della scienza della natura, e ne fu censurato da più d'uno scienziato, e gli si notarono pur anco le cose più importanti del tutto dimenticate od in parte ommesse. Dal tempo in cui scrisse Biot sino ai nostri giorni, i fatti sono accresciuti di numero in modo, che le due classi di corpi ponderabili ed imponderabili non potrebbero essere comprese in uno stesso trattato senza oltrepassare certi limiti, o restringere di troppo lo sviluppo di alcune materie non addentrandosi nelle dottrine dei fenomeni, e contentarsi di un'esposizione superficiale, o al più elementare. Volendo trattare dal lato sperimentale e matematico tanto la fisica dei corpi ponderabili che quella degli imponderabili, bisognava altresì, nell'esame e nella raccolta di tanti fatti e tante cognizioni sparse in molte opere diverse, occupare un tempo, che avrebbe di molto ritardato la pubblicazione del lavoro, e ne avrebbe quindi, durante ben anche la stampa, domandato il rifacimento pei progressi che la scienza va di continuo facendo, ed altronde l'autore avrebbe dovuto esercitare una fatica che le forze dell'umano spirito sorpassa. Adottando il metodo dell'autore, e comprendendo in un solo trattato i corpi ponderabili e le sostanze imponderabili, diventava una tale opera lavoro non proporzionato alla capacità d'una sola mente, almeno per conseguire quell'esattezza e quella perspicace coordinazione delle materie, che si richiedono in opera di tale natura. Sin dall'anno 1826, parlando di alcuni *Corsi di fisica*, nel Giornale dell'italiana letteratura, che allora si pubblicava a Padova, ci esprimevamo nei seguenti termini: — « Non v'ha dubbio essere imprendimento laborioso e non conveniente agli omeri di qualunque scienziato lo scrivere il *corso* di una scienza, qual è la fisica. Imperciocchè, oltre uno spirito facile e penetrativo ed un giusto criterio necessario per fare una buona scelta dalla farragine di scoperte, d'indagini, d'osservazioni, di sperimenti, di fatti, d'ipotesi, di metodi, ed in generale di ritrovamenti sparsi in molti volumi, fa d'uopo possedere, un po' più oltre degli elementi,

la chimica e la matematica, ed avere delle cognizioni delle altre scienze accessorie, colle quali spesso la fisica entra in fratellanza, o per la migliore intelligenza dei fenomeni naturali, o per fare alcune applicazioni che danno nuova luce alle teoriche ed ai principii generali, ch'essa va di mano in mano stabilendo. Perlochè e la zoologia, e la botanica, e la mineralogia, e la fisiologia, e l'anatomia, e l'agricoltura devono in alcune parti essere all' *Istitutore* conosciute: cui si aggiunga un metodo di ragionare desunto dalla logica la più giusta. Inoltre somma pazienza di consultare i *Giornali scientifici*, gli *Atti* delle Accademie, le memorie, gli opuscoli, onde mettersi al fatto degli avanzamenti della scienza. Finalmente avere una robustezza d'ingegno tale da potere abbracciare con un solo pensamento il vasto edifizio d'un *Corso di fisica*, onde sapere distribuire regolarmente e collocare ogni sua parte in modo, che le une si succedano alle altre sotto un giusto rapporto, concatenando tutto in guisa da presentare la fisica veramente sotto l'aspetto di scienza. Questa distribuzione delle materie non è di sì poco momento, come forse può apparire a primo aspetto. Si può prescindere dall'ordine rigoroso pei parti dell'immaginazione, ed anche per le Memorie parziali e per le dissertazioni, che contengono e si aggirano soltanto su qualche ramo della scienza; poichè in esse si osserva piuttosto l'ordine cronologico dei ritrovamenti, che quello della specie delle materie che vi si trattano. Ma quando si vogliono unire tutte le idee fisiche, per presentarle sotto forma di scienza, allora è indispensabile l'ordine e la distribuzione rigorosa delle materie; altrimenti o non servirebbe tal lavoro all'istruzione di cui è scopo principale, oppure taluno potrebbe argomentare, come si è fatto, non doversi chiamare quel libro un *Corso* della scienza fisica, per non essere in esso disposte le verità e le proposizioni in un ordine rigoroso come la geometria elementare. »

Il cavalier Avogadro, quantunque uomo molto dotto nella fisica e nelle scienze alla medesima ausiliarie, ha compreso una tale difficoltà per trattare estesamente le diverse ma-

terie, di cui si compone. Egli si è quindi limitato al *Trattato dei corpi ponderabili*; e in questa trattazione non solo ha dato a conoscere di quanta erudizione è fornita la sua mente, ma ha dimostrato un fino criterio nella scelta, una somma giustatezza nelle vedute, una grande perspicacia nel coordinare i diversi fatti, che rendono il suo libro una delle più importanti opere di questo genere, che negli ultimi anni sieno uscite alla luce non solo in Italia, ma in tutto il mondo scientifico. Il lavoro di lui è dedicato a S. M. il re di Sardegna, esimio protettore degli utili studi.

È quasi direi impossibile o almeno eccedente i limiti prescritti ad un *giornale*, come i nostri *Annali*, il presentare un'analisi circostanziata d'un'opera di tanta mole. Noi daremo quindi un'idea del piano generale e dello scopo propostosi dall'autore in questo suo lavoro; poscia presenteremo qualche saggio della maniera con cui egli tratta le materie.

« Tutte le cognizioni umane, dice l'autore, possono ri-
» dursi a due grandi classi; cioè le *scienze fisiche* che si
» aggirano sulle cose sensibili, ossia sui corpi e sulle loro
» proprietà; e le *scienze metafisiche* che esaminano la na-
» tura e le qualità degli enti che non cadono sotto i sensi,
» ma sono essi medesimi dotati d'intelligenza e di senso. »
Questa divisione non si accorda col nostro modo di vedere; e secondo noi le scienze possono con giustezza essere divise in tre grandi classi: 1.ª Quelle che si riferiscono al numero ed in generale alle quantità discrete e continue; 2.ª Le altre che la mente e l'intelletto risguardano; 3.ª Le scienze in fine che hanno per oggetto la materia ed i corpi. Le scienze della prima classe sono comprese sotto la generale denominazione di *matematiche;* la seconda classe racchiude in sè un complesso di cognizioni umane, che formano il soggetto delle *scienze ideologiche*; quelle della terza classe vengono a radunarsi sotto la denominazione generale di *scienze fisiche,* o filosofia naturale. La storia, ossia il racconto dei fatti, che hanno relazione con ogni genere di

sapere, sebbene non sia annoverata fra le scienze, va però congiunta con tutte le medesime, ed è loro ausiliaria. È bensì vero che il cavaliere Avogadro conviene in parte con noi in questa triplice divisione delle scienze, poichè subito dopo soggiunge: « Le scienze fisiche, di cui dobbiamo » qui occuparci, si suddividono in due parti che possono » indicarsi coi nomi di *matematica* e di *fisica*, prendendo » quest' ultimo nome in un senso più ristretto di quello » di *scienze fisiche*. »

L' autore viene poscia a far conoscere che la fisica è *generale* e *speciale*: la prima esamina le proprietà generali dei corpi qualunque; la seconda si aggira sopra i corpi particolari, che formano col loro complesso l' universo sensibile, e sulla loro disposizione nel medesimo.

La fisica generale, ch'è quella che più comunemente s'indica, o almeno s' indicava avanti questi ultimi tempi, col nome di *fisica* semplicemente, comprende tre scienze, che sembrano essenzialmente tra loro distinte pel loro oggetto. Imperocchè la prima di esse considera i corpi in massa, e, facendo astrazione dalle molecole in sensibili e distinte di cui sono composti, li riguarda, per quanto appartiene al suo principale oggetto, come perfettamente solidi o perfettamente fluidi, e questa si distingue col nome di *meccanica*. La seconda li considera quali realmente sono, come formati dalla riunione di tali molecole più o meno strettamente tra loro connesse secondo certe leggi, ma senza occuparsi delle diverse specie di queste molecole, da cui risultano le diverse sostanze che in natura esistono, e questa è la *fisica* presa in un senso più ristretto dei precedenti, e quale s' intende generalmente dai più moderni autori di *Corsi* di fisica. La terza finalmente esamina quelle diverse specie di molecole, ossia le diverse sorta di sostanze, che dalla loro riunione si formano, e le leggi con cui le molecole eterogenee tra loro si uniscono o si separano per la produzione di tali diverse sostanze, e questa parte si chiama *chimica*. La *fisica propriamente detta* tiene così il mezzo tra la meccanica e la chimica; talchè se si volesse riser-

vare il nome di fisica alla scienza dei corpi sensibili ed impenetrabili, presa in tutta la sua generalità e per opposizione alla matematica, o almeno attribuirlo alla fisica generale, in cui le tre parti indicate sono comprese, potrebbesi assegnare a questa parte separatamente il nome di *chimico-meccanica*; poichè non pare esserle stato consacrato dall' uso alcun nome particolare e distinto, come pur sarebbe stato convenevole (1).

Per la suddivisione ulteriore, seguita l'autore, di questo ramo di scienza, di cui deve far parte l'oggetto della presente opera, osserveremo che le molecole corporee possono presentarsi in due stati affatto diversi: nell'uno esse sono tra loro più o meno strettamente unite da forze intrinseche od estrinseche, cosicchè vengono a formare masse sensibili, e che si manifestano particolarmente col loro peso, onde ne risultano i corpi detti *ponderabili*; l' altro è uno stato di disunione e di tenuità tale, che dal loro complesso non si formano masse distinte, dotate di peso sensibile, ma

(1) Dopo che la scienza della natura, o la fisica presa nel senso più lato, si è accresciuta d' un numero grandissimo di fatti, di verità, di dogmi, di metodi, di strumenti, e quindi di dottrine e di principii differenti secondo le sue diverse ramificazioni; essa ha dato nascimento a parecchie altre scienze speciali, molto estese ed abbastanza importanti per fare da sè. Alla fisica propriamente detta però, o alla *chimico-meccanica* dell' autore, quale s' insegna oggidì nelle scuole, sono rimasti sempre i principii fondamentali di ciascuna scienza, che ne è nata: così al *Chimico* spetta l' analisi dei corpi, al *Naturalista* l' indagine della forma e delle qualità dei metalli, delle terre, delle pietre ecc., servendosi delle cognizioni delle proprietà della materia per la classificazione dei corpi; all'*Astronomo* di osservare i movimenti degli astri ed applicare il calcolo alla loro determinazione e misura per predirne i fenomeni; all' *Idraulico* di esaminare l' andamento dei fluidi e di servirsi delle leggi, che ne deduce, nella costruzione delle opere e degli edifizi appartenenti alle acque; al *Meccanico* di mostrare l'effetto e l'uso delle macchine e degli strumenti: ma più d' ogni altro appartiene al *Fisico* d' indagare le cagioni e di spiegare tutti quei fatti e quelle operazioni, e di far conoscere come le une e gli altri si collegano coi fenomeni spontanei della natura e cogli effetti dell' arte.

sole fluidi sottilissimi, i quali o circondano le molecole dei corpi ponderabili e possono passare dall'uno all'altro di essi con moto proprio, o sono universalmente diffusi nello spazio e suscettibili di moto di vibrazione, che per essi si propagano, secondo le due teorie diverse che si sono proposte per ispiegare i fenomeni che si riferiscono ad alcuni di essi e che non è qui il luogo di esaminare. Quindi la divisione della fisica propriamente detta, ossia della *chimico-meccanica*, in *fisica dei corpi ponderabili e fisica dei corpi* (sostanze) *imponderabili*.

La costituzione generale però dei corpi dotati di massa sensibile, di cui si occupa la prima di queste parti, è strettamente collegata o colla presenza e colla maggiore o minor quantità di uno dei fluidi imponderabili, che dalla sensazione di calore, che è atto ad eccitare in noi, fu detto *calorico*; e secondo l'altra delle due accennate teorie, con un moto di vibrazione più o meno rapido delle loro molecole, che dall'uno all'altro si comunica per mezzo delle vibrazioni d'un fluido imponderabile generalmente diffuso nell'interno di essi corpi, come in tutto lo spazio. Quindi resta necessario che la fisica dei corpi ponderabili si occupi anche di questo fluido particolare calorifico o delle vibrazioni di quel fluido generalmente in essi diffuso, in quanto possono i loro effetti influire sulla costituzione dei corpi ponderabili medesimi, rimandando però le considerazioni più generali sul moto di tali fluidi alla fisica delle sostanze o fluidi imponderabili.

Da quanto si è riferito si comprenderà di leggieri lo scopo dell'autore, coll'opera annunziata. In essa egli tratta della fisica dei corpi solidi, liquidi ed aeriformi, entro i limiti succitati della da lui chiamata *chimico-meccanica*. Egli poi prende la *fisica speciale* in un senso un poco differente di quello considerato da altri istitutori. Secondo il cavaliere Avogadro, la *fisica speciale* si aggira sovra i corpi particolari, che compongono l'universo: essa si divide naturalmente dalla considerazione della diversa natura o mutua relazione di questi oggetti. Quindi viene a

ripartire la fisica speciale in *fisica terrestre* ed in *fisica celeste*, detta con vocabolo proprio *astronomica*. La fisica terrestre poi può essere *organica* ed *inorganica*. Per rispetto ai corpi inorganici, che formano la massa inerte del nostro globo, gli uni appartengono alla sua parte solida, e diconsi *minerali*; gli altri alla parte fluida, che comprende il mare, i fiumi, i laghi e l'atmosfera, ossia la massa d'aria che circonda il globo terrestre. Questi ultimi corpi hanno una stretta relazione tra loro nell'economia di questo globo; poichè, per mezzo della svaporazione, le acque passano continuamente nell'atmosfera, e i vapori che ne risultano, condensandosi poi di nuovo in pioggia, neve, ecc., danno origine alle fontane, ai fiumi, che riconducono queste acque al mare, e così successivamente per una perpetua circolazione. Quindi da alcuni si sogliono separare questi corpi dai minerali sotto un nome particolare di *regno atmosferico*, nella stessa maniera che già da antichissimo tempo si distinguevano i tre regni o grandi classi di corpi terrestri, *animale*, *vegetale* e *minerale*.

Non verremo qui a far conoscere le ulteriori considerazioni dell'autore sulle suddivisioni della fisica da lui detta speciale, nè il confronto che fa colla divisione data da Ampère. Da quanto si è riferito si scorge evidentemente quale scopo abbia l'autore in questa sua opera. Egli ha escluso dal suo lavoro i fluidi imponderabili, e si è limitato ai corpi ponderabili, come apparisce anche chiaramente dal titolo stesso dato al libro. Ma siccome alcuni fluidi imponderabili hanno un'azione immediata sulla materia pesante, ed un'azione ben anche che non è chimica, così egli ha dovuto far parola in alcuni fenomeni di quei fluidi, ed occuparsi quindi anche di verità, che fanno parte della fisica degli imponderabili: il suo trattato però contiene parecchie materie che o non si rinvengono nei *Corsi* ordinari di fisica, o sono appena toccate: tali sono molte delle cose che formano la parte prima, che si aggira sulla *costituzione dei corpi considerati ad una temperatura data*, dove si parla con abbastanza estensione della *cristal-*

lizzazione, ed inoltre dell'*elasticità*, delle *vibrazioni* e delle proprietà dipendenti dalla costituzione dei corpi. La dottrina dell' azione capillare vi è trattata con uno sviluppo molto maggiore di quello è concesso nei *Corsi* elementari di fisica; la quale con altre proprietà ed altri fenomeni, dipendenti dalla costituzione dei fluidi liquidi ed aeriformi, viene a compiere la parte prima, che occupa i due primi volumi, ossia quasi duemila pagine.

La parte seconda tratta della *temperatura e dell' influenza delle sue variazioni sulla costituzione dei corpi*. L' autore incomincia a considerare la temperatura in sè stessa e nei suoi rapporti colla quantità di calorico da cui dipende; e dopo alcune generalità sulla nozione della temperatura, viene egli ad esporre la maniera di misurarne l'intensità; e quindi a far conoscere la costruzione e l'uso dei termometri. Passa in seguito a parlare del calorico specifico dei corpi. Stabilita in tal modo la natura e le leggi della temperatura, e la sua dipendenza dalla quantità di calorico, da cui è costituita, s' inoltra al soggetto principale di questa seconda parte, cioè all' esame degli effetti dei cangiamenti della temperatura sulle proprietà relative alla loro costituzione. Questi effetti, egli dice, astrazione fatta da quelli congiunti con un' alterazione chimica della composizione, i quali non appartengono al nostro soggetto, sono di due sorta: gli uni consistono nelle variazioni di volume, cioè nella dilatazione e condensazione dei corpi prodotta dal calore e dal freddo; gli altri risguardano il diverso stato di aggregazione solida, liquida o gazosa, per cui il calore può far passare un corpo qualunque. La prima di queste sorta d' effetti è quella di cui l' autore si occupa nel terzo volume; l' altra dà materia al quarto ed ultimo volume dell' opera di Avogàdro.

L' autore non solo riporta le sperienze e le osservazioni più accreditate, che si riferiscono alla diversa categoria di fatti, di cui è corredata la sua opera; ma fa conoscere i diversi metodi per applicare il calcolo ai fatti medesimi ed alle verità che se ne deducono, giungendo a quelle

formole compendiose che ne rappresentano le leggi, e con cui si predicono altri fatti da essere sottoposti all'esperienza per confermare in altra maniera le leggi rinvenute. In quest'opera in somma il soggetto riceve uno sviluppo conveniente ai lumi presenti e proporzionale allo stato, in cui trovasi oggidì la scienza. La fisica sperimentale e la fisica teorica procedono in quest' opera con fratellevole unione, e, sussidiandosi l'una coll'altra, rendono lo sviluppo delle diverse materie più esatto e più completo, di quanto può riscontrarsi nei *Trattati* ordinari di fisica.

Data in tal maniera un'idea generale del piano e dell'opera di Avogadro, ci riserbiamo di farne conoscere qualche saggio per vedere come egli prende a trattare le diverse materie, che compongono il suo libro. Trasceglieremo qualche brano, che sarà riportato nelle *Notizie*, principalmente intorno a certi punti della scienza, i quali o non sono ancora stati ben compresi generalmente, oppure da coloro, destinati ben anche all'istruzione, si insegnano ancora seconde le vetuste dottrine.

Sopra un metodo di prospettiva pel disegno di macchine; nota di geometria descrittiva del professor Giovanni Codazza. Como, 1842. Opuscolo in-8 di pag. 80 con due tavole.

La geometria descrittiva ed il disegno di macchine attualmente fa parte speciale degli studi per l'ingegnere, e ciascuno di quei rami della matematica ha un professore apposito nel Regno Lombardo-Veneto, per istruire gli alunni in quei principii necessari nell'applicazione delle dottrine scientifiche alla pratica delle arti. Il professor Codazza in quest'opuscolo ha pubblicato un metodo di prospettiva utile per quelle scuole e per tutti coloro che amano il vero linguaggio scientifico delle arti.

Le macchine sono generalmente così costrutte, che le parti principali vengano ad essere disposte ed operano in piani fra loro perpendicolari, ossia perpendicolari alle facce concorrenti allo stesso angolo triedro d'un cubo. Importa quindi di trovare delle regole semplici e facili per rappresentare in prospettiva le parti principali d'una macchina o d'un modello, esistenti nei suddetti piani fra loro perpendicolari, modificando opportunamente queste regole per trovare la prospettiva anche nel caso che alcuna delle figure di quelle parti esistessero in altri piani. Queste regole devono altresì essere tali da rendere molto facile la lettura d'un disegno eseguito colle medesime, senza il soccorso d'altri disegni o sezioni, fuorchè nel caso che alcune delle parti principali venissero ad essere coperte da altre anteriori e più grandi. Ciò costituisce certamente uno dei pregi i più importanti di un metodo pel disegno prospettico; giacchè questo potrà allora servire nell'esecuzione della macchina senza ulteriori schiarimenti ed altri disegni.

Il professor Codazza dopo queste dichiarazioni, e dopo aver accennato come il metodo delle proiezioni icnografica e grafica non soddisfa allo scopo, almeno per il maggior numero degli intelligenti, e come quello di *prospettiva paralella* riesca insufficiente, viene a far conoscere l'ipotesi introdotta dal professore Farish nella collocazione dell'oggetto rispetto al quadro, conservando i raggi visuali perpendicolari al quadro stesso, per cui ne risulta un metodo particolare di prospettiva, che è preferibile a tutti gli altri sotto ogni aspetto.

Questo metodo riesce assolutamente più semplice e più facile ne' suoi principii; talchè col soccorso di due soli regoli opportunamente costrutti e di una scala comune per le dimensioni obblique, si può tracciare in grande con grande facilità e quindi con maggiore esattezza una prospettiva qualunque. D'altronde un artista, a cui sia posta nelle mani la prospettiva d'una macchina delineata con questo metodo, non troverà difficoltà a desumere da essa le dimensioni precise d'ogni sua parte, colla sola cogni-

zione de' pochi e semplicissimi principii, su cui il metodo è fondato, e con un poco di pratica.

L'autore dell'opuscolo in discorso si è quindi impossessato dell'idea del professor Farish, l'ha sviluppata, l'ha estesa nei suoi principii teorici, e ne ha desunto il metodo coll'applicarlo a quei casi, che più di frequente s'incontrano nella pratica.

Nei ventidue paragrafi, che formano la prima parte dell'opuscolo, il professor Codazza fa conoscere nei suoi principii teorici il metodo di prospettiva in discorso; e nella seconda parte, compresa in altri quattro paragrafi, egli ne fa l'applicazione ad alcuni casi tra quelli, che più di sovente s'incontrano nella pratica delle arti. Il libro di Codazza quindi è raccomandabile sotto il duplice aspetto di *libro teorico* e di *libro pratico*; di *libro di principii*, e di *libro d'applicazione*. Quando le verità delle scienze trovano un'utile applicazione alle arti utili, ai bisogni della società, acquistano nel secolo attuale, eminentemente positivo, un nuovo pregio e quel grado d'importanza cui sono mai sempre salite quelle scoperte scientifiche, che poscia trovarono un'applicazione nel dirigere i processi delle arti o nello spiegare i fenomeni della natura.

Observations pour servir à la météorologie d'Abbeville, par Brion. Abbeville, 1842.

Un giornale francese nell'annunziare questo libro aggiunge: Quantunque quest'opera, dal suo titolo, non sembra destinata che a servire alla località d'Abbeville; tuttavolta noi la raccomandiamo come un'eccellente guida ai meteorologici ed alle persone, che si occupano di fisica e dei fenomeni terrestri. Brion nulla ha trascurato per rendere il suo libro utile ed interessante, facendo perfettamente conoscere il clima d'Abbeville; egli dà un eccellente esem-

pio, che tutte le città della Francia dovrebbero seguire e la cui riunione manca ancora all' Osservatorio di Parigi.

Noteremo altresì a proposito dell' Italia che, a malgrado della proposta fatta dall'Antinori al Congresso di Pisa nell'anno 1839 per delle osservazioni simultanee di fisica terrestre ed atmosferica da istituirsi secondo un piano uniforme in tutta la nostra penisola, manchiamo pur noi d'un centro per questa sorta d'osservazioni, e forse mancheremo ancora per molto tempo, finchè ci contenteremo di semplici progetti, di semplici proposizioni, senza mai insistere sulla esecuzione di simili progetti, sul modo di realizzare tali proposizioni.

An outline of the sciences of heat and electricity, ecc., cioè Compendio delle scienze del calore e dell'elettricità, di *Thomson*. Londra, 1842. Un volume in-8.

Il calore e l'elettricità sono due trattati della fisica, che comprendono un gran numero di verità interessanti per la scienza e per le arti. Un compendio di questi due rami delle cognizioni umane, scritto da un distinto scienziato, non può essere che utile per la diffusione di quelle dottrine. Noi annunziamo questo libro per mostrare all' Italia, che presso le colte nazioni uomini distinti si occupano ben anche a scrivere libri che riescono di vantaggio alla massa delle popolazioni, esempio che dovrebbe essere imitato anche fra noi.

Élemens de statique, suivis de quattre mémoires sur la composition des momens et des aires, ecc., par Poinsot. Paris, 1842. Un volume in-8 di pag. 540 con 4 tavole.

È questa l'ottava edizione degli *Elementi di statica* di Poinsot. Nell'annunziarla non abbiamo altro in mira che di far conoscere ai nostri lettori le quattro *Memorie* che fanno seguito agli elementi di statica, e di additare loro il successo che quest'opera ha avuto nel suo paese. Qualcheduno forse potrà approfittare di quanto viene trattato dall'autore nello scrivere qualche opera italiana di simile genere.

Sul caleidoscopio e sulla sua applicazione alle arti ornamentali, Memoria di Paolo Anania De Luca, letta all' Accademia delle Scienze di Napoli.

È questa la seconda Memoria scritta dal De Luca su tale argomento e presentata alla stessa Accademia. Nella prima egli aveva analizzato il caleidoscopio comune, ed aveva dedotto da tale analisi che il carattere speciale dei caleidoscopi applicabili alle arti dovesse consistere in due specchi-piani disposti sotto un angolo aliquoto di 360 gradi, ed il carattere generico nel vario modo di presentare agli specchi quegli oggetti, che circondati da' loro spettri dovevano comporre l'insieme dei bozzetti dei disegni. Ma l'argomento non era esaurito, non potendosi ottenere in tal modo *verun bozzetto proprio per ornare le orlature e le stoffe*; per cui l'autore distinguendo e classando prima tutte le varietà possibili, che potesse avere un campo dato, si valse poscia di questa classazione per consultare la teo-

rica sul modo di costruire i caleidoscopi parziali pel bisogno delle arti.

Un campo può variare nell'*estensione* e nella *figura*. Nell' estensione può essere *determinato*, se circoscritto da un perimetro; *semideterminato*, se compreso fra due linee indefinite; *indeterminato*, se vien supposto senza limite. Dopo queste distinzioni generali, viene il De Luca a far conoscere tutte le specie di campi possibili suscettivi di un ornato proprio simmetrico, ed a dedurre dagli stessi principii catottrici, esposti nella prima Memoria, le norme necessarie per soddisfare interamente al bisogno delle arti, costruendo altrettanti caleidoscopi parziali quanti sono i generi e le specie diverse dei campi da ornarsi, e le varietà più notevoli ed importanti di ciascuna specie. E per varietà egli intende la diversità de' contorni pel genere determinato, de' lembi pel semideterminato, e delle maglie rettangolari per l'indeterminato; come pure la varietà dell'applicazione alle arti diverse che si ottiene dalle varietà degli oggetti mobili. I quali or opachi or trasparenti, or brillanti or offuscati, or neri or colorati ed or variopinti, or sotto d' una or sotto d' altra forma ed in mille guise diverse valgono a produrre i bozzetti d' ogni maniera di cancelli, d' inferriate e di ringhiere pei fabbri-ferrai, di gioielli per gli orefici; di ghirigori e di rabeschi pei lavori a penna; di scudo o di bordura per gli smalti, pei dipinti, pei ricami, per le drapperie, per gli ammatonati; e così del resto. Inoltre dei recreativi *fuochi cinesi* e di altri simili spettacoli, che possono ottenersi dall'ordine dei *caleidoscopi meccanici*, dei quali egli ha dato un modello quanto piccolo altrettanto corredato di tutti i movimenti necessari.

La collezione dei caleidoscopi costrutti dal De Luca e messi sotto gli occhi dell'Accademia reale, ha per *carattere di famiglia uno o più specchi disposti in guisa da produrre un campo apparente determinato, semideterminato, indeterminato*. L' intera famiglia è divisa in tre *ordini*: nel primo vanno compresi i *caleidoscopi semplici*; nel secondo

quelli *al modo di Brewster*; nel terzo i *meccanici*. Gli studi del dotto autore potranno forse riuscire di vantaggio alle arti ornamentali, e rendere il caleidoscopio un oggetto non di puro passatempo, ma un istrumento ad uso dell'industria manifatturiera per ogni sorta di ornamento.

Elements of chemistry, including the application of the science, ecc., Elementi di chimica coll'applicazione della scienza alle arti, di *Tommaso Graham*, professore, ecc. Londra. 1842. Un volume in-8 grande di pagine 1092.

Di libri di questa natura scarseggia più che mai l'Italia, principalmente in riguardo all'insegnamento della chimica. Noi diamo il titolo di questo libro inglese, perchè coloro che conoscono quella lingua vogliono consultarlo per trarne profitto, onde comporre un'opera somigliante per gl' Italiani. La chimica, la meccanica e la fisica, sussidiate dalla geometria sono divenute oggidì le scienze usuali, e sono necessarie per le intraprese industriali. I libri di queste quattro scienze, scritti in modo da essere alla portata del maggior numero di studiosi, serviranno a far avanzare le utili applicazioni anche in Italia. La grandissima importanza di questi studi noi l'abbiamo dimostrata già son undici anni (1), e parecchi nostri connazionali hanno fatto eco ai nostri voti, ed hanno lodato quei divisamenti.

---

(1) *Dello studio delle scienze applicate all'industria*, ecc., vedi *Annali*, T. III, pag. 324.

Chemistry of organig bodies, ecc., cioè Chimica dei corpi organici, di *Thomson*. Londra, 1842. Volume primo in-8.

Questo primo volume della chimica organica di Thomson tratta delle sostanze vegetabili; il secondo volume, ch'era sotto il torchio nell'ottobre del 1842, conterrà la chimica delle sostanze animali. È questa la seconda edizione dell'opera dell'illustre chimico inglese, la cui perizia in tale materia è abbastanza conosciuta anche in Italia, e non bisogna il di lui libro dei nostri encomi per mostrarne l'importanza.

RIVISTA DI GIORNALI STRANIERI.

Annalen der Physik und Chemie, di Berlino (1).

Nel fascicolo terzo dell'anno 1842 si rinvengono i lavori seguenti: I. *Sul calore latente del vapore di differenti liquidi alla temperatura della loro ebullizione*, di Brize, di pag. 50. — II. *Indagini sulla dilatazione dei gas*, di Regnault (2), di pag. 24. — III. *Sull'azione dell'acqua nelle combinazioni del solfo coi metalli delle terre alcaline*, di Enrico Rose, di pag. 22. — IV. *Indagini sulla passività dei metalli e sulla teoria della pila voltaica*, di Martens, di pag. 14. Aggiunta del Redattore, di pag. 5. — V. *Indagini sopra alcuni fenomeni galvanici anomali e normali*, di Henrici, di pag. 12, continuazione (3). — VI. *Alcune considerazioni sull'azione*

(1) Vedi i nostri *Annali*, T. VII, pag. 315.
(2) idem T. VII, pag. 268.
(3) idem T. VII, pag. 317.

chimica della luce, di Ascherson, di pag. 5 e mezzo. — VII. *Aspetto cristallino e modo di diportarsi del ghiaccio nella lenta liquefazione in riguardo all'ottica*, di Schmid, di pag. 4. — VIII. *Sull'elettricità che si sviluppa nella fabbricazione della così detta carta a macchina*, di Haukèl, di pag. 2 e mezzo. — IX. *Osservazione speciale sulla relazione della forma d'una combinazione colle parti componenti*, di Haukel, di una pagina e mezzo. — X. *L'acido belzoarico* (Lithofellinsäure) *come componente principale del belzoar orientale*, di Haukel, di pag. 4. — XI. *Analisi delle scorie di ferro ottenute con correnti d'aria calda e con aria fredda*, di Bodemann, di pag. 4. — XII. *Osservazioni sull'idropirite e della sua comparsa nella Moravia e nella Slesia*, di Glocker, di pag. 14. — XIII. *Su d'una nuova comparsa della pirite di nicolo ed arsenico nella Stiria*, di Maurizio Hörnes, di pag. 6 e mezzo. — XIV. *Fenomeno di dilatazione osservato sul termometro metallico*, di Breguet (1), di pag. 2. — XV. *D'un fenomeno di diramazione della corrente elettrica*, di pag. 6. — XVI. *Sui fenomeni d'un liquido libero dall'azione della gravità*, di Plateau, di pag. 2 e mezzo. — XVII. *Indagini intorno agli acidi metallici*, di Fremy, di pag. 6. — XVIII. *Sulla forma e le costanze ottiche dell'anidrite*, di Miller, di pag. 1. — XIX. *Comparsa di platino e diamanti a Borneo*, di pag. 2. — XX. *Sulla figura della terra*, di pag. 2. — XXI. *Notizie*, di pag. 2, cioè, *Miglioramenti al microscopio di polarizzazione*, di Brewster. — *Apparenza del sole azzurro.* — *Direzione rotatoria delle trombe.* — *Pioggia acida vicino al Vesuvio.* — *Copia galvanoplastica d'uno strumento d'ottone diviso nelle sue parti.*

Nel fascicolo quarto dei detti *Annalen* si riscontrano le seguenti Memorie e notizie: I. *Sull'azione dell'acqua sui solfuri metallici alcalini e sui sali aloidi*, di Enrico Rose, di pag. 24. — II. Il fine della Memoria di Regnault *Sulla dilatazione dei gas*, la cui prima parte è al n. II del fascicolo precedente, altre pag. 27. — III. *Sulla dilatazione del vetro*, di Regnault, di pag. 4. — IV. *Sui raggi chimici della luce e le loro azioni elettriche*, di Edmondo Becquerel, di

(1) *Annali*, T. VI, pag. 247.

pag. 24. — V. Il fine della Memoria di Martens *Sulla passività dei metalli*. N. IV del fascicolo precedente; di altre pag. 12. — VI. *Sulla posizione degli assi dell'elasticità ottica nei cristalli del sistema emiprismatico*, di Miller; di pag. 7. — VII. *Soluzione d'un problema geometrico sulla forma della croce nera nei cristalli a due assi*, di una pagina. — VIII. *Notizia sopra un deposito di miniera di ferro, al piede della parte nord-ovest dell'Harz, contenente Vanadio*, di Bodemann, di pag. 2. — IX. *Esame di un nuovo minerale trovato nello scavo della miniera di cobalto in Nerike*, di Setterberg, di pag. 4 e mezzo, — X. *Straordinarie masse di ghiaccio nell'Oceano atlantico nella primavera del* 1841, di una pagina e mezzo.

Annales de chimie et de physique, di Parigi (1).

Nel fascicolo di gennaio del 1842 si rinvengono le produzioni scientifiche seguenti: I. *Indagini sulla dilatazione dei gas*, di Regnault (2), di pag. 59. — II. *Nota sulla dilatazione del vetro*, dello stesso, di pag. 4. — III. *Sull'affinità chimica*, di Mitscherlich, di pag. 9. — IV. *Sopra un nuovo ossacido del solfo*, di Langlois, di pag. 8 e mezzo. — V. *Osservazioni su questo scritto di Langlois*, fatte da Pelouse, di pag. 2. — VI. *Sul peso atomico del carbonio*, di Redtenbacher e Liebig, di pag. 6. — VII. *Nota sulla decomposizione del biossalato d'ammoniaca per mezzo del calore, ed i prodotti che ne risultano*, di Balard, di pag. 11. — VIII. *Memoria per servire alla storia delle combinazioni del piombo*, di Pelouze, di pag. 11. — IX. *Saggio di statica chimica degli esseri organizzati*, di Dumas, di pag. 12. — X. *Dell'azione dei metalli e di alcune delle loro combinazioni sopra l'ammoniaca ad una temperatura elevata*, di Schroetter, di una pagina.

(1) Vedi i nostri *Annali*, T. VI, pag. 313.
(2) Idem T. VII, pag. 268.

Nel fascicolo di febbraio dello stesso anno vi sono inserite le produzioni scientifiche seguenti: I. *Memoria sull'induzione*, di Masson e Breguet figlio, di pag. 24. — II. *Sull'induzione della scarica della boccia di Leida*, di Matteucci, di pag. 11. — III. *Sui minerali di bromuro d'argento del Messico e del Chilì*, di Bertier, di pag. 13. — IV. *Lettera di argomento chimico*, di Graham a Dumas, di pag. 4. — V. *Sulle materie alimentari azotate del regno vegetabile*, di Liebig, di pag. 25. — VI. *Indagini termo-chimiche*, di Hess (1), di pag. 18. — VII. *Nuovo processo per la determinazione dell'azoto nelle materie organiche*, di Warrentrapp e Will, di pag. 20. — VIII. *Fabbricazione del gas illuminante col mezzo delle acque di sapone nelle manifatture*, di Hauzeau-Muiron, di pagine 6.

Nel fascicolo di marzo del medesimo anno si riscontrano le Memorie seguenti: I. *Memoria concernente la proprietà degli olî di calmare le onde, e di rendere la superficie dell'acqua perfettamente trasparente*, di Van Beek, di pag. 33. — II. *Indagini termo-chimiche*, di Hess, continuazione, di pag. 26. — III. *Sul calore sviluppato durante la combinazione degli acidi colle basi*, di Andrews, di pag. 14. — IV. *Estratto della Memoria di Magnus sulla dilatazione dei gas* (2), di pag. 6. — V. *Indagini sulle correnti d'induzione dovuta alla magnetizzazione del ferro mediante l'elettricità ordinaria*, di Dove, di pag. 22. — VI. *Indagini sul magnetismo dei metalli riputati sinora non magnetici*, dello stesso, di pag. 5. — VII. *Sugli anelli colorati e su due nuovi strumenti*, di Jerichau, di pag. 8. — VIII. *Sulla cristallizzazione dei silicati vitrei e sul colore azzurro delle scorie*, di Fournet, di di pag. 9. — IX. *Nuovo apparecchio per la misura della capillarità*, di Oersted, di pag. 2. — X. *Su d'un nuovo mezzo di dar la dose al rame*, nota di Levol, di pag. 2.

---

(1) *Annali*. T. V, pag. 232.
(2) Idem T. VII, pag. 268.

The London, Edinburgh and Dublin Philosophical magazine and Journal of science (1).

Il fascicolo di luglio 1841 contiene: I. *Dello sviluppo spontaneo del solfuro d' idrogeno delle acque delle coste orientali dell'Africa e di altri luoghi*, di Federico Daniell, di pag. 18 (1). — II. *Estratto delle ultime ricerche su la quantità di calore che si svolge nelle combinazioni chimiche, e quelle particolarmente dei signori Dulong e Hess*, di pag. 6. — II. *Ulteriori esperimenti sull' elettricità di un getto di vapore*, di Armstrong, di pag. 2. — IV. *Intorno ad un minerale di stagno d' Irlanda*, di Weaver, di pag. 4. — V. *Sull' analogia dei fenomeni prodotti dalle influenze elettriche e nervee*, di Roberts, di pag. 7. — VI. *Sull' azione del perossido di piombo sull' acido cinamico e sulla salicina*, di Stenhouse, di pag. 3. — VII. *Notizie sui risultati dei lavori dei chimici continentali*, dei signori Francis e Croft, continuazione, di pag. 9. — VIII. *Sopra un paraselene osservato nel 6 maggio* 1841, di Birt, con lettera al signor Bragley, di pag. 2. — IX. *Su la polarizzazione dei raggi chimici della luce*, di Sutherland, di pag. 7. — X. *Sopra un miglioramento delle trombe ad aria*, di Park, agli editori del giornale, pag. 1. — XI. *Sulle osservazioni di Scott Russell intorno alla temperatura la più efficace per la condensazione del vapore*, di Henwood a Riccardo Taylor, di pag. 1. — XII. *Sull' esperimento di Cavendish*, di Menabrea, di pag. 1. — XIII. *Replica alle osservazioni addizionali di Airy sull' investigazione del professor Challis intorno la resistenza che l' aria oppone ad una sfera oscillante*, di Challis, di pag. 5. — XIV. *Ricerche sul calore*, continuazione. Serie quarta. — *Sull' effetto della tessitura meccanica degli scrimagli nella immediata trasmissione del calor raggiante*, di Forbes, di pag. 13. — XV. *Notizie bibliografiche. Sulla teoria della luna e su le perturbazioni dei pianeti, con nota intorno al calcolo della distanza di una cometa della terra*, di Subboch, di pag. 5. — *Mezza pagina su*

(1) Vedi gli *Annali*, T. VII, pag. 89.
(2) idem T. VII, pag. 294.

un esperimento intorno la visione, di Woodhouse. — XVI. Atti delle Società scientifiche. Società elettrica di Londra. *Alcuni esperimenti atti a dimostrare che l' irradiazione proprietà del calore non lo è dell' elettricità*, di Roberts. — *Sui rimarchi di Becquerel relativamente alla misura comparativa dell' azione di due coppie voltaiche una rame e zinco e l' altra platino e zinco*, di Jacobi. — *Memoria descrittiva su un apparato elettrico atmosferico*, di Weekes. — *Su alcuni esperimenti non senza successo intorno al copiare lastre dagherotipiche col mezzo dell' elettrotipia*, di Gassiot. — Tutto questo numero occupa una pagina. — Corrispondenza e miscellanea. — XVII. *Due lettere sopra un nuovo modo di disegni fotografici detto calotipo*, di Talbot agli editori della Gazzetta letteraria. — *Processo per ottenere gli acidi idrobromico ed idroiodico*, di Glover. — *Nuovo allume*, di Mohr. — *Sopra un supposto idrato di fosforo*, di Marchand. — *Acido nitro-saccarico*, pagine complessive 7. — *Osservazioni meteorologiche del maggio* 1841.

Nell' agosto si contengono: I. *Sopra alcuni electro-nitrogureti*, di Grove, di pag. 7. — II. *Intorno alcune supposte forme di lampi*, di Faraday, di pag. 2. — III. *Rimarchi su lo scritto di Poggendorff intorno l' intensità della corrente di un circuito di zinco e ferro*, di Roberts, di pag. 3. — IV. *Ricerche sul calore.* Continuazione e fine. Serie quarta. *Sugli effetti della tessitura meccanica degli scrimagli nell' immediata trasmissione del calorico raggiante*, di Forbes, di pag. 16. — V. *Sopra un nuovo teorema nel calcolo delle differenze finite, colla loro applicazione allo sviluppo del coseno di un arco multiplo nelle potenze discendenti del coseno dell' arco semplice*, di Booth, di pag. 9. — VI. *Sulla formazione di nubi dette cumuli*, di Hopkins, di pag. 8. — VII. *Replica al professor Challis sull' investigazione della resistenza fatta dall' aria ad una sfera oscillante*, di Airy, di pag. 8. — VIII. *Sui fenomeni di diffrazione nel centro dell' ombra d' un disco circolare situato avanti ad un punto luminoso com' è indicato dall' esperimento*, di Potter, di pag. 5. — IX. Atti delle Società scientifiche. Società reale. — *Osservazioni meteorologiche dell' agosto, settembre ed ottobre del* 1841 *fatte a bordo dell' Erebo e del Terrore*, Capitano Ross. — *Osservazioni*

meteorologiche orarie fatte a Plymouth, da Ussing. — *Osservazioni barometriche fatte a Napoli nei mesi di gennaio e febbraio* 1841, di Parish. — *Su le compensazioni della luce polarizzata colla descrizione di un polarimetro per misurare i gradi di polarizzazione*, di Brewster. — *Osservazioni magnetiche terminali fatte a Milano il 21 e 22 d'aprile* 1841. — *Registro di osservazioni sul flusso e riflusso fatte all' Isola Principe di Wales nel luglio, agosto e settembre* 1840. — *Altre fatte a Singapore.* — *Ragguaglio sopra alcuni recenti miglioramenti della fotografia*, di Talbot. (L'autore dà qui la descrizione del nuovo metodo da lui detto calotipo (1).) — *Nuovo modo di preparare le lastre dagherrotipiche*, di Claudet (2), in tutto pág. 12. — Società geologica, pag. 7. *Osservazioni meteorologiche del giugno* 1841.

The annals of electricity, magnetism and chemistry; di Londra (3).

Il fascicolo di gennaio 1842 contiene: I. *Perchè i corpi elettrizzati si repellono*, di Griffin, di pag. 17. — II. *Nota su la misura relativa dei poteri di due serie voltaiche rame e zinco, e platino e zinco*, di Jacobi, di pag. 2. — III. *Su le osservazioni di Becquerel relative alla misura comparativa dell'azione di due serie voltaiche, rame e zinco, e platino e zinco*, di Jacobi, di pag. 6. — IV. *Un'osservazione termoelettrica*, comunicata da Munche a Poggendorff, mezza pagina (4). — V. *Ragguaglio delle osservazioni magnetiche fatte all' osservatorio dell' Università Harvard, Cambridge*, da Lovering e Cranch Bond, di pag. 23. — VI. *Nota su la decomposizione del biossalato d'ammoniaca mediante il calore, e dei prodotti che ne risultano*, di Ballard, pag. 7. — VII. *Sull' influenza di coppie interposte nella pila voltaica*, di Briff,

(1) Vedi i nostri *Annali*, T. IV, pag. 210.
(2) idem T. IV, pag. 212.
(3) idem T. VII, pag. 309.
(4) idem T. III, pag. 304.

una pagina (1). — VII. Galleria reale Vittorina, Manchester. — *Lezione sul potere evaporativo delle caldaie*, di William, pag. 7. — IX. *Galvanoplastica: Processo per precipitare il rame, ecc.*, di Jacobi: continuazione, pag. 8. — X. *Su la quantità ed intensità voltaico-elettrica*, di Buff (2), una pagina. — XI. *Di una maniera vantaggiosa di costruire la pila di Grove*, di Gruil, di mezza pagina (3). — XII. *Registro dello stato elettrico dell' atmosfera in relazione ai fenomeni meteorologici pel mese di giugno* 1841, di Weekes, di pag. 4. — XIII. *Sulla teoria del galvanismo*, di Pfaff. — *Lettera di Berzelio al professor Palmstedt*, pag. 2. — XIV. *Ricerche sperimentali e teoretiche sull' elettricità e il magnetismo*, di Sturgeon, contenenti *Esperimenti elettro-magnetici, esperimenti elettro e termomagnetici, ed esperimento di termo-magnetismo di rotazione*, di pag. 7.

(1) *Annali*. T. III, pag. 147.
(2) Idem T. III, pag. 145.
(3) Idem T. III, pag. 149.

BOLLETTINO

DELL'INDUSTRIA MECCANICA E CHIMICA

IN APPENDICE

AGLI ANNALI DI FISICA, CHIMICA E MATEMATICHE.

Intorno alla fabbricazione del sapone.

Nell'adunanza 13 aprile 1842 della *Società delle arti* in Londra il signor Solly fece argomento del suo discorso la fabbricazione del sapone, dando un cenno della teoria chimica su cui riposa quest'arte, come pure delle principali pratiche, che sieguonsi in questa manifattura. Dopo aver brevemente descritto ed illustrato con esperimenti i fenomeni generali di composizione e decomposizione, e dato più minuti dettagli circa la formazione dei sali, e l'azione vicendevole tra loro degli acidi e delle basi, passa ad indicare le operazioni occorrenti nella fabbricazione del sapone. Per l'addietro fabbricavasi il sapone con olio od altra materia grassa e potassa, a cui aggiungevasi il sale comune, che serviva a comunicargli la durezza col decomporre il sapone, e sostituire la soda alla potassa nel sapone stesso. Ora si pratica di combinare direttamente la soda all' olio od altro grasso, e così si ottiene senz'altro la durezza del sapone. Questa operazione si eseguisce facendo dapprima bollire il grasso o l'olio in una soluzione di soda assai debole, e quando questa è esausta della sua soda si estrae col mezzo di una tromba, e vi si sostituisce altra soluzione più forte: questo processo si ripete per sei o sette volte, finchè il grasso sia ben saturo di soda, dopo che si versa in forme di legno ad indurire. Per ultimo il signor Solly spiegò la teoria di queste operazioni, riportandosi agli esperimenti premessi, e dimostrò che l'olio può considerarsi come un sale di glicerina, in cui questa sostanza è combinata con acidi oleosi; che durante la fabbricazione del sapone questo sale decomponesi, e la base glicerina viene sostituita dalla soda o dalla potassa impiegata nel processo; e per ultimo il sapone è un vero sale di potassa o di soda non altrimenti che il nitrato ed il solfato di questi alcali (1). Athenæum, 1842.

---

(1) Su questo argomento può vedersi il lavoro di d'Arcet riportato in questi *Annali*, T. II, pag. 301.

Nuovo processo di saldatura.

Nella tornata del giorno 6 aprile 1842 della *Società delle arti* in Londra fu presentato il nuovo processo di saldatura del signor Delbruck; furono fatti confronto tra il metodo vecchio ed il nuovo, e si dimostrò con appositi esperimenti la facilità e rapidità dell'operazione col nuovo processo. Questo metodo consiste nel saldare le parti da unirsi colla semplice fusione del metallo stesso, sichè i pezzi così saldati formano una massa omogenea, di cui nessuna parte può distinguersi dal rimanente neppure col mezzo dell'analisi chimica: tutto ciò si ottiene con semplici mezzi, non richiedendosi altro che di sostituire il gas idrogeno al fuoco comune, ed il canello da saldare allo strumento solito ad usarsi nell'operazione della saldatura. La maggior precisione e durata delle parti congiunte pare che debbano essere di grande vantaggio nella costruzione delle caldaie destinate alla fabbricazione degli acidi, ed alla concentrazione delle soluzioni saline. L'uso del gas idrogeno può avere un'utile applicazione anche nel metodo vecchio facendolo servire a riscaldare il ferro che adoperasi per saldare dai lavoratori in latta, zinco, ecc. Pochi secondi bastano a portare il ferro così riscaldato alla temperatura voluta, e l'operaio può accrescere o diminuire il calore a piacimento, senz'essere obbligato di cangiare il suo strumento o sospendere l'operazione (1). Athenæum, 1842.

Metodo di zincare il rame e l'ottone (2).

Il signor Boettiger pervenne a coprire lastre e fili di rame ed ottone di uno strato brillante di zinco. Il suo metodo è il seguente: si prepara lo zinco granulato versando questo metallo fuso in un vaso di ferro riscaldato, ed agitandolo rapidamente col pestello insino a che si è solidificato. Il metallo così preparato si pone in una capsula di porcellana od in altro vaso che non sia di sostanza metallica. Si versa so-

(1) Questo metodo è conosciuto anche in Italia. In Milano si vende l'apparecchio dell'inventore De Brücke; bisognerebbe soltanto che venisse introdotto nelle officine dei nostri artefici.

(2) Presentiamo qui tradotto il metodo per coprire di zinco o *zincare* i metalli, proposto da Böttger. Tutto ciò che si riferisce alla novella arte di precipitare le dissoluzioni metalliche sopra altri metalli, ha dato parecchie volte argomento agli *Annali*, e noi andremo accogliendo quanto d'importante venisse a nostra cognizione su questa materia.

pra lo stesso una soluzione satura di sale ammoniaco: si fa bollire tale mescolanza, e poi vi si collocano gli oggetti che si vogliono imbiancare, avvertendo di prima immergerli in una soluzione debole di acido idroclorico: in pochi minuti questi si coprono di uno strato brillante di zinco, e vi aderisce in modo che assai difficilmente distaccasi sotto l'azione di forte sfregamento. Il processo galvanico viene spiegato nel modo seguente: il cloruro formatosi, composto di zinco ed ammoniaca, viene decomposto dallo zinco e dai pezzi di rame; il cloro reso libero dal sale ammoniaco si porta verso lo zinco; l'ammoniaca si svolge sotto forma di gas, il sale ammoniaco non decomposto si combina col cloruro di zinco per formare il cloruro composto, che è un sale solubile e facile a decomporsi. Se quindi esiste un eccesso nella soluzione in contatto col rame elettro-negativo, il sale viene decomposto nei suoi elementi, e lo zinco ridotto va a depositarsi sul rame negativo.

Miniatura sul marmo.

Alcuni artisti francesi raccomandano l'uso di sottili lastre di marmo bianco in sostituzione dell'avorio pei lavori di miniatura. Queste lastre si cementano sur un foglio di cartone onde prevenire ogni pericolo di frattura: esse, a quanto dicesi, prendono assai bene il colore, e lo conservano solidamente; ed è ovvio che non sono soggette nel decorso del tempo ad alcuna variazione per effetto del caldo o dell'umido. Si sa che l'avorio coll'andare del tempo ingiallisce, e nei climi caldi spesso si piega, e talvolta anche si fende; questo inoltre non può aversi che in pezzi di una dimensione assai limitata, laddove le lastre dei marmi più fini di statuaria si ottengono di quella grandezza che si desidera. Le lastre di 12 pollici circa in lunghezza e 10 in larghezza non esigono che la grossezza di solo 3/16 all'incirca di un pollice, e questa si va diminuendo in proporzione nelle lastre di minor dimensione. L'uso del marmo nella pittura ad olio non è nuovo, ma la proposta applicazione alla miniatura è affatto nuova, e sembra degna di tutta la considerazione. Athenæum, 1842.

Intarsiatura del marmo.

Recentemente venne posto in uso a Parigi il seguente bel modo di ornare i marmi. Dapprima col mezzo di acidi scolpisconsi profondamente sul marmo varii disegni tracciati su di uno strato bituminoso che copre il marmo stesso. Quando la corrosione si giudica abbastanza profonda si riempiono le cavità con cera dura a colore preparata in

modo che sia atta a ricevere un polimento simile a quello del marmo. Si accerta che i disegni così eseguiti sul marmo nero, e riempiuti con cera di color scarlatto, a foggia dei disegni etruschi e di alcuni egiziani, sortano un effetto magnifico. Athenæum, 1842.

Macchina per elevare l'acqua.

L'americano P. D. Henry di Nuova Orleans propone, all'oggetto di sollevare l'acqua da un luogo basso ad uno più alto, una ruota idraulica cava da collocarsi verticalmente per un terzo nell'acqua, e divisa in compartimenti cavi muniti di valvole che, mentre gira la ruota, lasciano libero il passaggio all'acqua, e la ritengono sino ad una certa elevazione al disopra della superficie, indi l'acqua scorre lungo i compartimenti, disposti a modo di raggi verso il centro della ruota, e viene portata via da un cilindro in un rivo continuo. Il signor Henry entra in dettagliati ragguagli circa la particolare disposizione per cui l'effetto si ottiene nel modo il più economico e conveniente, e riclama come merito speciale della sua invenzione la disposizione tangenziale data ai compartimenti della ruota cava per riguardo al condotto cilindrico posto nel centro, ed il ritrovato di certi cucchiai destinati a trarre l'acqua quando il serbatoio è basso. Superiormente alla macchina idraulica, quando è in azione, sta un uomo in un telaio, ove pone in moto la grande ruota idraulica girando il manubrio d'altra ruota dentata che agisce sulla circonferenza della prima. L'inventore afferma aver egli verificato che una ruota di 6 piedi in diametro, costrutta cogli esposti principii e mossa da un uomo, è capace di alzare 200 galloni d'acqua al minuto. Athenæum, 1842.

Nuovo metodo per fabbricare i mattoni.

Il signor Prosser di Birmingham ha fatto una scoperta nella fabbricazione dei mattoni, che sembra dover riuscire molto vantaggiosa all'architettura. La novità del metodo proposto dal medesimo consiste nell'impiego dell'argilla asciutta ridotta in polvere e compressa entro modelli di metallo, sicchè le particelle argillose aderendo tra loro formino un corpo compatto e solido. Non richiedendosi in questa manipolazione l'uso dell'acqua, restano pure inutili tutti i processi di essicazione, ed i mattoni così fabbricati possono immediatamente passare dalla macchina di compressione alla fornace. Atteso la grande pressione necessaria per operare l'adesione delle particelle argillose, questi mattoni acquistano una densità maggiore dei comuni: sono quindi assai meno porosi, e non soggetti ai guasti dell'umidità e del gelo. A que-

sti vantaggi aggiungonsi pure i seguenti: qualunque ornato architettonico voglia imprimersi sull'argilla questo si conserva in tutta la sua perfezione acquistando nella cottura l'eguale durezza in ogni sua parte: inoltre con questo metodo si possono fabbricare i mattoni in tutte le stagioni, e con economia maggiore che con altro qualunque in uso. La pressione di questi mattoni si ottiene per mezzo di un torchio idraulico della forza di 300 tonnellate. La macchina presentemente in opera fornisce quattro mattoni per volta nello spazio di circa mezzo minuto, e può facilmente essere costrutta in modo da dare cinquanta mattoni al minuto. Athenæum, 1842.

Sopra i metodi d' impietrire i corpi organizzati, ricerche e considerazioni di Semmola (1).

Il signor Semmola legge una sua Memoria con l'indicato titolo, affin di stabilire e proporre i principii scientifici che debbono servire di fondamento, e da cui vogliono esser condotte e regolate tutte le pratiche per indur sodezza ed inalterabilità nelle materie di loro natura corruttibili; il che oggidì più dal caso e dall' empirismo è menato innanzi, che per lume di scienza.

L'autore nota in prima che di presente la parola *pietrificazione*, o piuttosto impietramento, vogliono comunalmente usare per significare uno stabile tramutamento in durezza come di pietra, o almen di cornea consistenza, degli organici tessuti, pur conservandone il colorito e la forma; senza che inutile ne tornerebbe lo scopo. Ancora il vocabolo *impietramento* non vuolsi prendere nel suo stretto significato, essendo talora bastevole che la materia da lavorare s' indurisca alquanto, purchè al naturale mantenga le sue sembianze, nè cada di poi in lenta alterazione.

Secondamente afferma che il principio di codeste operazioni congiungesi alla generale teorica della preservazione delle materie organiche dal corrompimento. Il che è uopo avvertire, affinchè coloro che si danno a que' lavori, sappiano raggiungere la perfezione che in essi richiedesi, affinchè nuovo aiuto porgano allo studio delle scienze naturali, impedendo il disfacimento delle forme fugaci dell'organismo.

Tocca indi della teorica della fermentazione, e delle condizioni esterne ed interiori al corpo organico, per le quali tal metamorfosi si compie, s'impedisce o si modifica. Considera tra le condizioni interne l'influenza del numero, e della volatilità degli elementi, della mollezza,

(1) Queste ricerche e considerazioni furono comunicate dall'autore alla R. Accademia delle scienze di Napoli e di esse si dà il ragguaglio che qui riportiamo. Ciò servirà di schiarimento e d'aggiunta al metodo di Baldacconi, riportato in questi *Annali* (T. V, pag. 305), diretto a ridurre a solidità lapidea i corpi organici (R.).

dell'acqua, del fermento e della superficie degli organismi: e tra l'esterne quella della temperatura, della cottura, dei sali, degli acidi, dell'alcoole, ecc. Onde ne deriva che ad impedir la corruzione delle materie organiche avrassi tanta maggior potenza, quanto meglio aggiungeremo a modificare le allegate condizioni che a quella fine la portano. E rispetto al lavoro d'impietramento, vien egli sponendo poter questo accadere, tentarsi, o conseguire ne' tessuti organici per diversi modi, modificando le interne condizioni che abili li rendono a corrompersi.

E qui parlando di tali metodi fa rilevare che non tutti tornano egualmente opportuni, nè ciascuno per ogni maniera di sostanza organica; perocchè, siccome l'autore chiarisce, per la molta diversità nella specie de' vari organismi richiedonsi metodi e materie proporzionate a ciascuno. E facendosi a discorrere di essi in particolare, osserva che gl'*impietramenti naturali* son opere lavorate con oscuro magistero ed estranee a siffatti studi, prima perchè la materia organica è in quelli affatto sparita, e sovente con notabile alterazione di forme: in secondo perchè quel naturale procedimento del sostituirsi una materia minerale all'organica, la qual va via, è rimaso finora inimitabile. Il *disseccamento* impicciolisce, aggrinza e difforma troppo i tessuti molli, e riman solo pei duri, e specialmente per i vegetabili, per i tessuti fibrosi, ossei ed altri simili. Il metodo dell'*incrostamento* è difettoso, perocchè oltre all'alterazione della forma esterna, non vale a preservare dalla scomposizione il tessuto interno. Ancora l'altro dell'*incorporamento* di sostanze inalterabili e minerali è paruto in teorica assai adatto per dar sodezza di pietra con materie lapidee; ma ciò a lui è sembrato tornar malagevole ed anche del tutto impossibile; primamente perchè le dette sostanze debbono esser solubili e penetrare i vasi e le areole organiche in forma fluida nell'acqua, nell'alcoole, o in liquori analoghi per potersene impregnare l'interiore tessuto; epperò, secondamente quando anche l'organismo potesse imbeversene, esso rimarrebbe molle, e posto all'aria si dissecch erebbe; nè in terzo luogo gioverebbe secco com'è, di porlo nuovamente nel bagno salino per rammorbidirlo, perocchè non resta più permeabile come dinanzi, e, se ancor lo divenisse, ciò accadrebbe allorchè il tessuto con le materie prima introdette, sarebbe di nuovo ritornato voluminoso e molle, il che nuovo ostacolo opporrebbe all'entrata del liquido.

Le quali dichiarazioni va l'autore rinfrancando con diversi sperimenti, i quali lo hanno convinto pienamente che le sostanze calcaree, magnesiache, alluminose e silicee diversamente apparecchiate punto non posson valere all'opera di che ragiona. De' pezzi di carne, di pelle, di fegato, di polmone, de' pesciolini, ecc., infusi in bagni acqueo-alcoolici di que' sali terrosi, e con vari metodi assoggettandoli a soluzioni di carbonato di soda o di altri sali, onde con una doppia scomposizione si fanno due precipitati nel tessuto dove s'incontrano i sali, pure quegli organismi non conseguivano nè preservazione dal corrompimento, nè conservazione di forma, nè però lo scopo che bramavasi, l'impietramento. Nè maggiori lodi merita lo stesso acido silicico precipitato in gelatina, il quale, indifferente affatto con le sostanze organiche, con difficoltà penetra i tessuti; penetratovi, non vi ha modo perchè se ne accumoli tanto che diseccando quelli non raggrinzino, e ne impedisca

la corruzione ed il disformamento. In comprnova ne adduce altresì i molti sperimenti fatti a Firenze dal professor Cozzi, come da apposita memoria divulgata (1), e dal professor Mori in Pisa, come è detto negli atti della prima riunione scientifica dei dotti italiani. I quali, essendosi messi a quei cimenti, fecero preparazioni che son rimaste molto inferiori al desiderio comune, nonostante la solerzia e la diligenza onde vi si affaticarono.

Non vuolsi confondere con tali operazioni, che direbbonsi meccaniche, quella mercè cui ottiensi compiuta conservazione de' tessuti, incorporandoli di menstrui liquidi: imperocchè questi discacciano l'acqua organica, s'insinuano in ogni celletta, separano ogni fibra e quasi direbbesi ogni molecola organica, con cui una qualche attrazione chimica ancora interviene: l'officio dell'alcoole e degli oli volatili in tali casi non può rendersi dalle particelle terrose e saline che rimangono interposte ed eterogenee alle materie organiche.

In somma l'autore stabilisce che l'unico ed essenzial metodo che deve servir di fondamento a' lavori d'impietramento delle materie organiche, è il chimico: quello cioè che propone ed adopera sostanze tali che esercitano grande affinità con le sostanze organiche, così che per la loro combinazione restino inalterabili, e duri diventino i tessuti senza perder le proprie apparenze. È questo il problema da sciogliere, quello cui con isvariati tentativi e sperimenti si debbon rivolgere coloro che applicano la mente a siffatti lavori, se non vogliono perdere le fatiche e il tempo in cimenti e prove casuali e cieche, senza guida di scienza. Le quali prove debbono altresì variare secondo le diverse specie di viventi, e secondo i diversi organi di uno stesso vivente; imperocchè è chiaro da sè che le reazioni chimiche non possono essere identiche sopra materie di così differente natura.

Per aggiunger più prove a quel che afferma, l'autore avverte che sin oggi i migliori lavori d'impietramento dato alle sostanze organiche, conseguiti si sono appunto con materie che tengon gagliarda affinità con quelle, così da indurirle e da mutarle con la combinazione in materie insolubili: tali il principio astringente de' vegetali, l'alcoole, il creosoto, gli olii volatili, i sali alcalini, e principalmente il cloruro sodico, l'allume, l'aceto di legno empireumatico, il solfato ferrico, e meglio ancora l'acido arsenioso, il cloruro mercurico ed altri sali metallici.

I chimici, per quanto l'hanno creduto comportevole, si son dati a fornire dimostrazioni teoretiche e prove sufficienti del valore di tali agenti per il fine additato. La grande attrazione dell'acido arsenioso per la fibrina, quella del cloruro mercurico per l'albumina, ingenerano composti che tengono proprietà affatto nuove. Le migliori preparazioni finora eseguite per conservare indurite ed il meno alterate le carni son fatte con le mentovate sostanze. Molte specie di erbe e di fiori possono in qualche modo mantenere le lor forme mercè l'infusione in una soluzione di acido arsenioso (*Liebig*). Qui tocca l'autore del celebrato

(1) Ricerche su i diversi metodi, ecc, per le imbalsamazioni de' cadaveri, ecc., Firenze, 1840.

metodo di Segato e delle sue preparazioni, e rileva due cose; la prima che ai pezzi impietriti che egli ha osservati non può concedersi la stessa lode; in tutti bramarsi la predicata perfezione; in molti altresì esser cominciata la deteriorazione del tarlo. La seconda considerazione è quanto al metodo dal Segato non rivelato, metodo che non morì certo con lui, ma che sta chiuso e trovasi entro le sue preparazioni. Ond'è che l'autore dichiara potersi quello indagare ed isvelare con diverse prove da chi ne avesse vaghezza, previa l'analisi chimica che dovrebbe farsi di quelle materie così come sono conservate. E forse allora si troverà che il fondamento delle manipolazioni del Segato sta tutto nella teorica e nella pratica più sopra menzionata.

Per alcune sperienze annunzia l'autore esser veramente maravigliosa l'azione chimica del cloruro mercurico sopra i tessuti organici dei molluschi. Questi animali infusi in gagliarda e reiterata soluzione di sublimato s'impiccioliscono sì, ma acquistano durezza quasi lapidea, e non mutano notabilmente il loro colore. Avendo egli analizzato un tentone di calamaro (*Loligo vulgaris*), ne ha separato il cloruro mercurico che era combinato con quell'organismo, e la quantità di esso non era meno di un terzo del peso della sostanza impietrita. Intorno al qual fatto fa rilevare trovarsi quel sale in chimica combinazione con la materia animale, nè trovarsene mutata la composizione elementare, perocchè si può agevolmente separare coll'azione dell'acido nitrico, il quale mentre decompone e dissolve la materia organica, il sale mercurico precipita con i suoi propri caratteri appena la soluzione nitrica si concentra.

Avverte altresì in tali preparazioni non esser sempre necessario o utile l'acido arsenioso, il quale in vece basta nelle imbalsamazioni dei volatili, e ne' casi che vuolsi temporanea conservazione degli organismi senza notabile indurimento. Almeno egli ha fatto l'analisi di taluni impietramenti eseguiti da altri, e sebbene avesse ricercato scrupolosamente l'arsenico in esse, pur di questo non vi è stato segno.

Per tutti i fatti e le dottrine favellate l'autore dichiara:

1.° Che gl'impietramenti offrono un altro mezzo alle scienze naturali per conservare certe qualità di corpi organici, che con altri metodi non si ha.

2.° Che i metodi sinora praticati non sono tornati così perfetti, come è uopo che sieno per essere utili; e che specialmente vani tornano quelli fondati col fine di assodare penetrando o incrostando i tessuti, con sostanze terrose e silicee, e tutte quelle che non esercitano molta affinità con le materie organiche.

3.° Che ad aggiungere alla bramata perfezione vuolsi rivolgere la mente al principio chimico che ne statuisce l'essenza, ed applicare in pratica secondo i fatti già noti e con lume di scienza le varie sostanze che operano chimicamente su i diversi tessuti organici, con indurirli e conservarne le forme.

4.° Che le sostanze mentovate, si debbono porre nelle più idonee condizioni per farle operare su le parti tutte che debbono essere indurite e conservate; scioglierle per esempio nell'acqua, o nell'alcoole acquoso o negli acidi dilungati, o negli oli; variarle ancora; preparare convenevolmente l'organismo da conservare; schizzettare le soluzioni chimiche nelle cavità, e specialmente per i vasi sanguigni, ecc.

Per le quali maniere l' autore non diffida che l'arte degl' impietramenti, sinora usata a tentoni, non ritarderà a mostrarsi degna ausiliaria delle altre praticate ne' musei di storia naturale, e come utile frutto degli studi chimici.

Galvanoplastie, ou Élémens d'électro-metallurgie contenant l'art de travailler les metaux à l'aide du fluide galvanique, pour dorer, platiner, plaquer, cuivrer, ecc., par MM. Smée, Jacobi, ecc., suivi d'un traité de Daguerreotipie, contenant tous les perfectionnement apportés à cet art, par M. De Valincourt. Paris. 1842. Un volume in-18 di pag. 454, ornato di figure.

Abbiamo annunziato negli *Annali* l'opera di Smée sulla metallurgia elettrica, anzi si è di essa consigliata la traduzione (1), come purè si è dato ragguaglio dell' opera di Jacobi intorno alla galvanoplastica (2) e di De La Rive per l'indoratura (3) e di molti altri lavori, nei quali s' insegna l' applicazione della pila voltaica alle arti. Ora nel libro, di cui si è dato il titolo, si sono raccolte le principali cognizioni su tale applicazione, inserendovi anche i processi dati da Elkington e Ruolz intorno alla maniera di applicare uno strato di un metallo su d'un altro, e dei quali abbiamo pure dato distinto conto riportando il rapporto di Dumas fatto all' Accademia di Parigi (4). Si sono altresì fatti conoscere alcuni opuscoli che trattano l' arte d'indorare, inargentare e simili dal lato pratico ed economico (5): ora a tali opuscoli aggiungiamo anche il presente per presentare ai nostri lettori quanto di più vantaggioso risguarda una tale applicazione dei principii scientifici alle arti, e per mostrare qualche libro in una lingua più conosciuta, e così dare occasione a qualche ingegno di occuparsi a stendere un' istruzione popolare nella lingua italiana a profitto dei nostri artieri e della nostra industria.

Si è anche parlato non poco delle dottrine e dei perfezionamenti che ha ricevuto il metodo di Daguerre per ottenere i disegni fotografici. Nel libro in discorso l'autore vi ha unito appunto delle istruzioni intorno alla fotografia; per cui esso riesce anche d' un uso pratico in un' altr' arte pur essa nuova, e che ha fatto in sì poco tempo tanti

(1) Vedi gli *Annali*, T. IV, pag. 325.
(2) idem, T. I, pag. 202, e T. III, pag. 78.
(3) idem, T. III, pag. 202.
(4) idem, T. VII, pag. 101 e 318.
(5) idem, T. VII, pag. 325.

progressi. L'applicazione della pila di Volta ai diversi usi delle arti, ai diversi bisogni della società, e il metodo di Daguerre con tutti i perfezionamenti che ha avuti, sono due arti che mancano a dir vero in Italia d'un libro popolare, scritto per la classe meno istruita e più operativa, e dalla quale principalmente si deve attendere un profittevole uso. Il dotto si occupa d'ordinario della parte scientifica, accenna e fa anche qualche applicazione dei principii della scienza alle arti; ma il perfezionamento di quest'applicazione, principalmente dal lato del tornaconto e dell'economia, spetta all'artefice, all'industria manifatturiera. L'annunzio del libro di Devalincourt potrà invogliare qualche scrittore, conoscitore delle dottrine della fisica, a compilare un'opera di simile genere a vantaggio dei nostri artefici, inserendovi ben anche quelle notizie che non si trovassero nel medesimo.

Manuel du filateur, ou Descriptions des métodes anciennes et nouvelles, employées pour la conversion en fils des cinq matières organiques filamenteuses et textiles, le coton, le lin, le chanvre, la laine et la soie, par MM. Julien et Lorentz, ingenieurs civils. Paris, 1843. Un volume in-18 di pagine 344 ornato di figure.

Si è negli *Annali* data la storia dei perfezionamenti e fatto conoscere il primo stabilimento di filatura meccanica del lino e della canapa nella penisola italiana (1); si era anche annunziato precedentemente un opuscolo, che trattava di tale argomento (2), ed un altro che lo riguardava principalmente dal lato economico e commerciale (3). Ora aggiungiamo alle dette notizie il libro degli ingegneri Julien e Lorentz, nel quale non solo si tratta delle cose più importanti a sapersi per coloro, che dirigono qualche stabilimento di filatura meccanica del lino e della canapa, ma ben anche le notizie che appartengono alla filatura meccanica del cotone, della lana e della seta. La filatura del cotone colle macchine ha preso una certa estensione nella Lombardia, nel Piemonte ed in qualche altro Stato della penisola, contandosi nel territorio soltanto soggetto al Governo di Milano quasi centomila fusi mossi per mezzo dei congegni della meccanica per ridurre il cotone in fili. La seta poi, quantunque conti alcuni stabilimenti, in cui si sono attivate le macchine per la filatura e la torcitura secondo i migliori perfezionamenti, ha però parecchi filatoi montati secondo il metodo antico. La filatura della lana mediante le macchine trovasi ancora nell'infanzia

(1) *Annali*. T. V, pag 311.
(2) T. II, pag. 112.
(3) idem, T. V, pag. 319, nota.

fra noi, principalmente in quelle provincie, in cui il lanificio è uno dei principali prodotti. Si trova una filatura meccanica per la lana a Lonate, due miglia distante da Milano, secondo gli ultimi perfezionamenti; ma nella provincia di Bergamo, a Schio, nel regno delle due Sicilie ed in altre parti d'Italia sono in uso gli antichi metodi, si segue ancora il vecchio sistema di filatura.

Annunziando il *manuale del filatore* noi abbiamo avuto in mira di presentare ai manifatturieri italiani un libro, nel quale potranno trovare qualche utile cognizione per decidersi a migliorare i loro sistemi e i loro metodi di filatura, e all'ingegnere italiano una guida per iscrivere un'opera utile al suo paese. Uno scrittore può bene spesso scuotere dal letargo, in cui si trovano, alcuni manifatturieri, alcuni sovrintendenti alle officine dell'industria, ed essere causa d'una felice rivoluzione nel paese, dando eccitamento ad imprese che possono procurare dei reali vantaggi alla sua patria.

Traité de la fabrication du fer et de la fonte, envisagée sous les rapports chimique, mécanique et commercial, par Flachat, Barrault et Petiet. Paris, 1842. Un volume in-4 di pag. 488 con 30 tavole ed un atlante d'un foglio per copertura.

Il ferro è divenuto il materiale non solo delle piccole, ma ben anche delle grandi industrie. Gli aghi, i ferri da calze, le viti, i chiodi ed un numero indefinito di piccoli oggetti necessari per le arti minori e per gli usi domestici, sono formati tutti di ferro. Questo metallo è diffuso negli appartamenti del dovizioso e nei casolari dell'indigente; è in uso nell'officina non solo del fabbro ferrario, ma ben anche del falegname, del chiavaiuolo, del carpentiere, del bottaio, del calderaio, del lattoniere, del carrozzaio, dell'archibusiere, del coltellinaio, dell'ottonaio, ed altre professioni di questa specie; ed inoltre quasi tutti gli strumenti e gli utensili d'un grandissimo numero d'arti e di mestieri sono fatti di ferro. Il ferro lo vediamo ora in gran quantità altresì impiegato nella costruzione delle strade a rotaie, dei bastimenti di lamine di ferro, delle case pei privati da erigersi e trasportarsi dove più piace; in molte altre fabbriche industriali e in parecchie imprese utili alla società. Il ferro è per così dire l'anima di tutti i lavori, è il materiale che fa parte di tutte le opere, è il componente della maggior parte degli utensili, degli attrezzi e del corredo necessario all'esercizio delle grandi manifatture. Talchè, nell'attuale stato dell'industria, la quantità di ferro lavorato e disposto ad uso delle opere del pubblico e del privato potrebbe servire a valutare il grado d'avanzamento nelle arti e l'incivilimento d'un gran popolo.

L'opera che annunziamo, che tratta distesamente del lavorio del ferro, tanto sotto il rapporto chimico e meccanico, che in riguardo alle viste commerciali, riesce di qualche importanza per coloro, che sono destinati a dirigere le fonderie di quel metallo, le officine d'un gran numero d'arti e delle grandi manifatture. In essa si trovano parecchie utili cognizioni, molti dati preziosi per la pratica, ed un sufficiente numero di fatti assai propri per far avanzare questa sorta d'industria in Italia. Nell'addittarla ai nostri Lettori, altro non abbiamo avuto di mira che il vantaggio dell'industria meccanica e chimica in Italia. E certamente, sull'esempio d'un tale modello, qualche ingegnere forse potrebbe, per una maggior diffusione di tante utili cognizioni, accingersi all'impresa di pubblicare un'opera di somigliante natura nella lingua comune italiana, corredandola di quelle altre verità, che potrebbe aver attinto esso stesso dall'esperienza o da altri libri.

ANNALI
DI
FISICA, CHIMICA E MATEMATICHE

NOVEMBRE 1842.

MEMORIE.

Sulle correnti elettriche indotte.

Abbiamo fatto conoscere una *Memoria* di Henry sulle correnti elettriche indotte (1): ora daremo ragguaglio d'un'altra Memoria dello stesso autore sullo stesso argomento. Egli ha fatto uso, come nelle sue indagini precedenti, d'un certo numero di spirali piane fatte con liste metalliche, e di eliche a lungo filo, e d'un elettromotore di trenta coppie disposte alla maniera di Daniell, i cilindri di rame del quale avevano pollici 5 1/2 circa di altezza ed il diametro di 3 1/2, quelli di zinco erano della medesima altezza e di un pollice di diametro (2). Si è servito

(1) *Annali*, T. VII, pag. 165.

(2) Dalle figure XIII e XIV si potranno meglio comprendere le disposizioni delle spirali a, b, c, f, fatte di liste o nastri di metallo, rispettivamente all'eliche d, e formate di filo di rame, onde avere le correnti indotte di diverso ordine, di cui si è trattato nella Memoria precedente, e sulle quali si torna in questa. In g (fig. XIV) si vede l'elica magnetizzante, dove si colloca l'ago d'acciaio, ed in m, n (fig. XIII) i cilindri da impugnarsi colle mani per avere la scossa. La fig. XV poi mostra la disposizione, di cui si parla nella precedente *Memoria*, per l'induzione ottenuta coll'elettricità ordinaria. Per facilitare il discorso, si chiamano *spirali* i conduttori fatti di liste o nastri di metallo, ed *eliche* quelli formati con filo pure di metallo.

altresì di due galvanometri: l'uno di 500 giri di filo sottile di rame, l'altro di 40 giri soltanto di questo filo. Il primo serve per riconoscere le correnti di grande intensità e di debole quantità; il secondo per quelle di quantità considerabile e d'intensità debole. L'ago è sospeso in ciascuno di essi con un filo di seta estratto dal bozzolo. Quando impiegava un'elica magnetizzante, per iscoprire cogli aghi d'acciaio posti in essa le qualità delle correnti, essa era formata d'un lungo e sottile filo avvolto per circa 100 giri attorno ad un fuscello cavo di paglia della lunghezza di pollici 2 1/2. Questo apparato veniva impiegato colle eliche indotte, quello che serviva per le spirali era formato soltanto di venti giri. L'autore divide questa sua *Memoria* in tre sezioni, dalle quali estrarremo ciò che più interessa di conoscere intorno all'importante argomento dell'induzione.

Incomincia l'autore a studiare l'*influenza del numero delle coppie della batteria voltaica.* Egli fece passare la corrente elettrica a traverso la spirale n.° 2 che agiva per induzione sull'elica n.° 1, aumentando progressivamente il numero delle coppie della batteria (1). Con una sola coppia la scossa della corrente indotta era assai forte al momento in cui il circuito induttore veniva interrotto, assai debole quando si chiudeva; con due coppie l'ultima fu un poco accresciuta, con tre l'accrescimento fu più notabile, mentre la scossa all'atto dell'interrompimento rimaneva presso a poco la medesima. Con dieci elementi le due scosse erano assai forti, e con trenta l'ultima, o quella della *corrente diretta* era molto più vivace della prima o di quella della *corrente inversa.*

Per confrontare le scosse fra loro, s'innalzava gradatamente l'elica al disopra della spirale, sinchè in ragione

(1) Le eliche e le spirali notate con numeri, di cui qui fa uso l'autore, sono le stesse adoprate nella prima Memoria, riportata negli *Annali* al luogo su citato. La lista o il nastro di rame della spirale n.° 2 ha la lunghezza di metri 18,24, e il filo dell'elica n.° 1 è lungo metri 1517.

della distanza dei conduttori, la scossa la più debole fosse appena sensibile a traverso le dita o la lingua; mentre l'altra nelle stesse circostanze poteva riuscire sensibile alle mani. Si è con un mezzo analogo che si sono sempre confrontate le commozioni fra loro.

Passa poscia l'autore a considerare l'*influenza della lunghezza del filo*. La batteria essendosi ridotta ad un solo elemento, e la corrente induttrice attraversando la spirale piana di metri 18,24 o di 60 piedi, la scossa della corrente indotta *inversa* era assai debole. Questa scossa diventa vieppiù viva a misura che la lunghezza della spirale si riduce successivamente e 45, 30 e 15 piedi. Essa diminuisce al contrario se la lunghezza è minore di 15 piedi: ma questa diminuzione proviene dal numero dei giri della spirale, ciascuno dei quali tende ad aumentare l'effetto d'induzione. Giacchè se si conservano i 15 piedi di circuito, e se si fa la spirale induttrice d'un solo giro, si trova che la scossa, al momento in cui si chiude il circuito, aumenta gradatamente d'intensità a misura che si diminuisce la parte del conduttore che non agisce sull'elica. Si può dunque stabilire in generale che l'induzione, di ciascuna unità di lunghezza del conduttore nel compiere il circuito, è accresciuta quando si diminuisce la sua lunghezza.

La scossa della corrente *diretta* diminuisce colla lunghezza della spirale piana, e ciò ha luogo in causa del minor numero di giri di questa spirale, come risulta dalla seguente sperienza. Si fece la spirale di due giri; la scossa all'interrompimento del circuito era debole, sensibile soltanto a traverso le mani. Diverse lunghezze di liste (nastri) furono introdotte nel circuito, in modo da non agire sull'elica; ma quantunque la loro lunghezza variasse da 5 in 6 a 60 piedi, non si accorse della minima differenza nella scossa. Per tal modo l'induzione di ciascuna unità di lunghezza del conduttore al momento dell'interruzione del circuito non è alterata, quando si cangia, almeno entro certi limiti, la lunghezza di tutto il conduttore. Si può

conchiuderne che la scossa dipende più dall'intensità che dalla quantità della corrente, poichè questa è diminuita nell'unità di lunghezza del conduttore per l'allungamento di quest' ultimo.

Si è veduto che impiegando dieci elementi e la spirale n.° 2, la scossa della corrente indotta era quasi egualmente forte al principio della corrente della batteria che alla sua cessazione. Si è trovato che se in questo caso si aumentava la lunghezza del *nastro*, la prima diminuiva; e può essere stabilito come conseguenza di parecchie sperienze, che qualunque sia l'intensità elettrica della batteria, la commozione della corrente indotta *inversa* può essere resa appena percettibile, dando una lunghezza sufficiente al circuito primario.

La scossa, all'atto che si stabilisce il circuito della batteria, è un poco aumentata, quando si aumenta la grossezza del *nastro* componente la spirale, la lunghezza e l'intensità del circuito restando i medesimi. L'autore se ne assicurò usando una spirale doppia: l'elettrico passava da prima attraverso una spirale, in seguito per tutte due; la scossa avuta dall'elica in questo caso era più forte che nel primo.

Si hanno dunque due mezzi per aumentare a piacere l'induzione, all'atto che incomincia la corrente della batteria. L'uno consiste nell'aumentare l'intensità della sorgente elettrica; l'altra a diminuire la resistenza al moto del conduttore dell'elettrico, mentre l'intensità rimane la medesima.

La spiegazione di questi diversi effetti non sembra difficile. La resistenza al moto dell'elettrico, nel caso d'un lungo conduttore e d'un solo elemento, è sì grande che si può ammettere di non giungere la corrente primaria al suo pieno sviluppo con una rapidità sufficiente per produrre l'azione istantanea, dalla quale sembra dipendere la scossa della corrente secondaria. Con una batteria di parecchi elementi, i poli, avanti di completare il circuito, sono in uno stato di tensione elettrica: la scarica, a traverso il conduttore, può essere supposta più subitanea e l'induzione riesce più intensa.

Che la scossa nello stabilimento e nell' interruzione del circuito dipenda in qualche maniera dalla rapidità con cui la corrente si stabilisce o diminuisce, egli è ciò che dimostra la seguente sperienza, nella quale la tensione mentovata superiormente non può aver luogo, e la corrente sembra anche diminuire più lentamente. Le due estremità della spirale furono immerse nei recipienti situati ai poli della batteria, e vi restarono costantemente durante l'esperienza; la lista o nastro della spirale fu divisa in due parti per una lunghezza di 6 pollici circa a partire da una delle sue estremità, per esempio, da quella a destra, in modo che l'una delle parti poteva pescare nel liquido in cui era immersa l'altra estremità della spirale. Con questa disposizione la corrente attraversava la lista in tutta la sua lunghezza, quando i capi della spirale soltanto comunicavano coi poli; ma quando s'immergeva l'una delle parti dell' estremità a destra nel recipiente a sinistra, tutta la lunghezza della spirale, all'eccezione di 6 pollici, era esclusa dal circuito della batteria. Il contrario aveva luogo quando questa stessa parte veniva ritirata dal recipiente a sinistra. La corrente della spirale poteva in tal maniera essere subitamente stabilita ed interrotta mentre che i poli della batteria erano continuamente riuniti col mezzo d' un conduttore; ma non si ottenne veruna scossa con questa maniera d' operare, sia che si facesse uso d'un solo elemento o d'una batteria composta.

La debolezza della scossa della corrente indotta *inversa*, nel caso d' un solo elemento e d' una lunga lista, non dipende soltanto dalla resistenza opposta al moto dell' elettrico da un lungo conduttore, ma ben anche dall'influenza contraria che esercita la corrente secondaria indotta nel conduttore primario stesso, come risulta dalle seguenti sperienze. L'elica n.° 1 fu collocata sopra una spirale piana di tre giri soltanto, disposta in maniera da ricevere la corrente d'un solo elemento voltaico: le scosse, al momento dell' interruzione e dello stabilimento del circuito, si risentivano nelle mani. Una spirale composta, fatta colle

liste delle spirali n.° 3 e 4, avvolta in modo che i giri di una lista si alternassero con quelli dell'altra, fu allora introdotta nel circuito in modo di non esercitare l'induzione sull'elica: quando la corrente passava per una delle liste, l'altra restando aperta, la scossa della corrente indotta inversa era impercettibile alle mani, mentre quella della corrente diretta era forte come prima. Al contrario se la seconda lista formava un circuito chiuso, la scossa della corrente inversa era quasi così forte come nel primo caso. La corrente indotta nella seconda lista neutralizzava quella indotta nel conduttore primario stesso. All'interrompimento del circuito la scossa era la stessa, tanto essendo la seconda lista aperta che chiusa.

Secondo l'autore le correnti indotte, all'incominciare l'azione della corrente primaria, sembrano possedere le stesse proprietà di quelle sviluppate al cessare della medesima corrente.

Le direzioni delle correnti indotte di diversi ordini furono determinate coll'aiuto del galvanometro e dell'elica magnetizzante, e si trovarono alternativamente dirette in opposto verso a partire dalla corrente secondaria. Una circostanza degna di osservazione si è che l'ago galvanometrico non provava che un movimento assai piccolo dall'azione delle correnti di terzo, quarto e quinto ordine, quantunque fosse molto deviato dalla corrente secondaria corrispondente.

Si può ottenere una scossa senza servirsi di spirale, disponendo dieci elementi della batteria all'intorno dell'elica. Nelle sperienze istituite in questa maniera la scossa della corrente secondaria era sensibile alle mani all'istante in cui si chiudeva il circuito, ed appena percettibile a traverso la lingua al momento dell'apertura. Si tentò anche d'ottenere l'induzione collocando l'elica in un cerchio di acido diluito unito colla batteria, in vece della spirale. L'effetto, se si aveva, era assai debole.

Quando il corpo fa parte del circuito d'una pila di 120 elementi, senza spirale, si prova una viva sensazione du-

rante il passaggio della corrente ed una scossa all' atto dell' interrompimento. Questa è evidentemente dovuta ad una corrente secondaria indotta nella batteria voltaica stessa. Lo stesso principio può servire a spiegare gli effetti fisiologici notabili ottenuti dal dottore Ure sul corpo d' un giustiziato. Il corpo, in queste sperienze, faceva parte del circuito d' una pila, e la corrente era frequentemente interrotta strisciando un' estremità del conduttore sugli orli delle piastre della batteria. Doveva allora svilupparsi nella pila stessa una serie di correnti indotte più intense della corrente primaria.

Le vive scosse date dai pesi elettrici possono pure essere dovute a correnti secondarie, e la grande massa nervosa trovata in questi animali può adempire alle stesse funzioni d' un lungo conduttore (1). È questo il solo mezzo di concepire, nello stato attuale delle nostre cognizioni, la produzione d' un' elettricità così intensa negli organi imperfettamente isolati ed immersi in un mezzo conduttore. Dalle indagini precedenti una corrente di debole intensità può indurre in un lungo filo una corrente secondaria capace di dare delle forti scosse, quantunque i differenti giri sieno semplicemente separati gli uni dagli altri da cotone (2). Qualunque sia la cosa si può imitare gli effetti delle scosse del gimnoto. Se s' immerge la spirale induttrice, portante superiormente l' elica indotta, in un vaso a fondo piatto ripieno d' acqua, e i cilindri che s' impugnano essendo situati alle estremità d' un diametro dell' elica, mentre le mani sono immerse nell' acqua secondo una linea paralella a questo diametro, si prova una scossa nelle braccia; ma quando il contatto coll' acqua è stabilito secondo una linea perpendicolare alla precedente, non si risente che una debole sensazione in ciascuna mano e non una scossa.

(1) Pianciani e Masson hanno espresso la stessa opinione. Vedansi gli *Annali*, T. V, pag. 87. (R.)

(2) Appunto su tale principio è fondata la costruzione dell'*Elettromotore per induzione*, descritto al primo comparire degli *Annali*, T. I, pag. 285 (R.)

L'autore passa nella sezione II a parlare di *due specie apparenti d' induzione elettro-dinamica*. Si sa che, quando una piastra metallica è interposta fra la spirale induttrice e l'elica indotta, la scossa della corrente secondaria è quasi interamente neutralizzata. Faraday, nella quattordicesima serie delle sue *Indagini*, ha istituito delle sperienze sulla trasmissione dell' induzione, ed ha trovato che qualunque sostanza isolante o non isolante, interposta fra i due conduttori inducente ed indotto, non esercita assolutamente veruna influenza. Questa conclusione sembra in contraddizione diretta con quella superiormente indicata e coll'esperienze di altri fisici, e lo stesso Henry non poteva conservare alcun dubbio sulla verità dei risultati da lui annunziati, poichè una scossa che paralizzava le braccia era talmente affievolita coll'interposizione d'una piastra metallica, da essere appena sensibile a traverso la lingua.

Riflettendo su tale fenomeno s' intende che l' induzione può essere prodotta in modo da non essere modificata per la presenza d' una piastra metallica. Supponiamo in fatti che, dopo aver collocata una verga calamitata normalmente ad una lastra di rame, si avvicini subitamente un' elica a quest'ultima; una corrente indotta sarà sviluppata nell' elica nel suo moto verso la verga, poichè il rame in questo caso non indebolisce l' influenza magnetica. L' effetto deve essere lo stesso, se si sostituisce alla calamita una spirale piana percorsa da una corrente voltiana. L' esperienza istituita in tal modo, compiendo il circuito dell' elica col mezzo del galvanometro, giustificò quanto si era preveduto. Imperciocchè venendo l' elica collocata prestamente sulla lastra, l'ago deviava per un verso ed in quello opposto all' atto che veniva levata: la deviazione era la medesima tanto nel caso che vi fosse o non vi fosse interposta la lastra metallica.

In questa sperienza la lastra era immobile, e non divideva l' induzione prodotta pel movimento dell' elica. Le indagini precedenti rendevano probabile che il risultato sarebbe differente, se una corrente venisse generata nella lastra mo-

vendola simultaneamente coll' elica. Tuttavolta facendo l' esperienza si ottenne la stessa deviazione nell' ago del galvanometro, allorchè si avvicinava l' elica colla lastra o l'elica sola alla spirale induttrice.

Questo risultato inatteso fu giudicato talmente rimarchevole, che si stimò necessario di ripetere la stessa sperienza in differenti maniere. Si sostituì alla lastra una spirale piana: quando essa era chiusa, le scosse della corrente indotta erano molto meglio neutralizzate che colla lastra, l' effetto sul galvanometro fu sempre lo stesso, quando l' elica era rimossa sola o colla spirale, quest' ultima essendo aperta o chiusa. Si ottengono gli stessi risultati sviluppando l' induzione col movimento della batteria in azione.

L' esperienza fu altresì istituita coll' elettrico sviluppato dalle calamite. Piedi 40 circa di filo di rame coperto di seta furono avvolti sopra un tubo di cartone, nel quale si collocò un cilindro cavo di rame contenente una verga di ferro dolce. Quando quest' ultimo fu reso magnetico, mettendo subitamente a contatto colle sue due estremità i differenti poli di due calamite, una corrente era sviluppata nel filo, e la deviazione dell' ago del galvanometro era la stessa tanto che vi fosse posto o si avesse levato il cilindro di rame. Si avvolsero due fili di rame d' eguale lunghezza sul mezzo dell' àncora d' una calamita a ferro di cavallo, e le estremità del filo esteriore furono riunite a quelle d' un galvanometro. Una corrente venne sviluppata rimovendo l' àncora dalle estremità della calamita: l' effetto sul galvanometro non venne cangiato congiungendo le estremità del filo interiore.

Nelle sperienze precedenti le correnti indotte hanno una durata valutabile relativamente a quella del movimento dell' elica; esse hanno una debole intensità, e non si ottengono scosse colle correnti di questa specie, qualunque sia la disposizione degli apparecchi (1). Nelle sperienze d' in-

(1) Quando l' autore scrisse questa *Memoria*, sembra chè non fossero noti in America gli *elettromotori magnetici*, nei quali l' elettrico viene eccitato appunto colle sole calamite, come nelle sperienze qui

duzione fatte colle correnti voltaiche, le correnti che si ottengano hanno una durata estremamente breve ed una grande intensità. Sotto questo rapporto esse si distinguono dalle primarie. Si può dunque conchiudere che si danno due specie d'induzione elettro-dinamica: l'una può essere neutralizzata dall'interposizione di lastre metalliche fra i conduttori, l'altra non sente una tale neutralizzazione.

L'autore ha trovato importante di studiare di nuovo col galvanometro i fenomeni d'induzione prodotti nel compiere e nell'interrompere il circuito galvanico. Primieramente quando s'impiegano le indicazioni del galvanometro e quelle d'un'elica magnetizzante, si osserva che, per quanto esse s'accordano in ciò che concerne la direzione delle correnti indotte, sono assai differenti in riguardo all'intensità dell'effetto prodotto. Così quando, colla disposizione degli apparecchi, l'induzione era sì debole all'atto che si stabiliva il circuito della batteria, che l'ago dell'elica era appena calamitato e sì potente nell'interruzione che lo stesso ago era calamitato a saturazione; le deviazioni del galvanometro erano le medesime nei due casi (1).

Simili differenze furono osservate confrontando le deviazioni colle scosse. In una sperienza, per esempio, la commozione era sì debole, all'atto che si compieva il circuito, d'essere appena percettibile alle dita e sì forte nell'interruzione da risentirla nel petto: tuttavolta il galvanometro era deviato nel primo caso di circa 35° a destra, e nel secondo d'un egual numero di gradi verso sinistra.

In un'altra sperienza un'elica magnetizzante ed il gal-

riportate, e si producono, oltre la scossa, tutti gli altri fenomeni dell'elettricità dinamica. In Italia le scosse delle correnti magneto-elettriche si ottennero sino dall'anno 1835 (R.).

(1) Queste discrepanze od anomalie spariscono riflettendo che per l'azione d'una corrente elettrica si presentano due fenomeni ben distinti l'uno dall'altro; cioè le *correnti elettriche indotte* e le *polarità magnetiche*. Quando il modo d'azione di quella corrente è diretto ad aumentare uno di questi effetti, l'altro scema in intensità, ed all'inverso (R.)

vanometro furono assieme introdotti nel circuito dell'elica. Quando il circuito della batteria fu chiuso, l'ago del galvanometro venne deviato di 30 gradi e quello collocato nell'elica non mostrò verun segno di magnetismo: il circuito essendo stato interrotto, l'ultimo ago si trovò fortemente calamitato, ed il primo fu deviato di 30 gradi come prima, ma nel verso opposto, come è chiaro.

Risultati somiglianti si ottennero quando si disposero gli apparecchi in maniera che le scosse prodotte dall'induzione al principiare della corrente della batteria fossero predominanti. Il galvanometro provava allora un effetto presso che eguale all'atto di compiere o d'interrompere il circuito della pila.

Analizzando cogli stessi processi le correnti di terzo, quarto e quinto ordine, le indicazioni relative al verso delle correnti medesime si accordavano le une colle altre, ma quelle relative all'intensità erano assai differenti.

Le correnti di terzo, quarto e quinto ordine producono degli effetti assai piccoli sul galvanometro, comparativamente a quelli delle correnti secondarie. Ciò non dipende soltanto dal decrescimento delle successive induzioni. Così innalzando l'elica al disopra della spirale, si poteva diminuire la scossa della corrente secondaria a renderla inferiore a quella della corrente terziaria. Tuttavolta la deviazione del galvanometro era nel primo caso di 35 gradi, e nel secondo al più di un grado. Colle correnti di quarto e di quinto ordine le deviazioni erano ancora minori.

Si osservarono delle differenze analoghe quando si studiò, cogli stessi processi, l'azione neutralizzante delle lastre metalliche. Si fece passare, per esempio, a traverso la spirale induttrice la corrente d'una pila di 10 coppie, ed il galvanometro come un'elica magnetizzante facevano parte del circuito dell'elica indotta. Si trovò che l'interposizione d'una lastra di zinco fra la spirale induttrice e l'elica indotta non alterava le deviazioni del galvanometro, mentre ch'essa diminuiva l'azione della corrente indotta sopra un ago d'acciaio temperato o di ferro dolce collocato nell'elica

magnetizzante. Parimente le scosse assai forti erano quasi interamente neutralizzate dall' influenza della lastra di zinco. Sostituendo alla lastra di zinco una di ferro fuso della stessa superficie e di quasi un pollice di grossezza, l'azione della corrente indotta sul galvanometro fu assai diminuita e quella sull' ago dell' elica affatto neutralizzata.

Un' altra sperienza venne istituita introducendo nello stesso tempo, nel circuito dell' elica indotta, il galvanometro, l'elica magnetizzante ed una goccia d'acqua distillata: il potere magnetizzante dell' elica fu lo stesso come senza l' acqua, ma la deviazione galvanometrica fu ridotta da 10 a 4 gradi. Il corpo fu superiormente introdotto nel circuito: le scosse risultarono vigorose, l' ago molto calamitato, ma il galvanometro meno deviato che precedentemente. La corrente di debole intensità che faceva deviare il galvanometro in queste sperienze, era intercettata in parte in causa della conducilità imperfetta dell' acqua.

L' esperienza seguente mette in piena evidenza le proprietà precedenti. Si preparò un galvanometro differenziale ed un' elica magnetizzante *doppia*: la spirale n.° 1 unita alla batteria venne collocata perpendicolarmente sopra una tavola, e le spirali n.° 3 e 4 disposte l' una a destra e l'altra a sinistra della prima ed unite per le loro estremità col galvanometro e coll' elica doppia; talchè la corrente, indotta in una delle spirali, doveva passare pel filo del galvanometro e l' elica doppia in una direzione opposta a quella della corrente dell' altra spirale. Disponendo i due sistemi indotti ad una distanza conveniente dall' induttore, si perviene al punto di neutralizzare perfettamente le correnti indotte nei due strumenti, e l' ago del galvanometro e quello dell' elica non provano verun effetto nè all' atto che si compie il circuito della pila, nè al momento in cui è interrotto. Quando s' interponeva la lastra di zinco, in modo di affievolire la corrente indotta in una delle spirali, l' ago del galvanometro rimaneva perfettamente stazionario, mentre che quello dell' elica magnetizzante diventava potentemente calamitato. L'ago del galvanometro provava

un' azione quando si sostituiva alla lastra di zinco quella di ferro.

Si può conchiudere, dalle sperienze precedenti, che la corrente secondaria sviluppata al momento in cui il circuito galvanico incomincia o finisce bruscamente, stabilendo o interrompendo il contatto col mercurio, consiste in due parti, che posseggono proprietà differenti. L' una di esse è di debole intensità, può essere interrotta con un circuito d' acqua, non può magnetizzare degli aghi d' acciaio temprato e non è affievolita coll' interposizione di lastre di verun metallo, eccetto il ferro, fra i conduttori. L'altra parte è d' intensità considerabile, non è interrotta dall' acqua, sviluppa il magnetismo negli aghi temprati, ed è affievolita o neutralizzata da spirali chiuse e da lastre metalliche qualunque. Le correnti indòtte, che si sviluppano avvicinando od allontanando un conduttore dalla corrente d'una batteria; quelle prodotte col movimento della batteria in azione sono della prima specie; le correnti di terzo, quarto e quinto ordine dividono quasi esclusivamente le proprietà di quelle della seconda specie.

La sezione III ed ultima si occupa di *considerazioni teoriche*, colle quali l' autore cerca di riunire sotto certi punti di vista generali i fatti esposti in questa e nella prima *Memoria*. Osserva infatti che si può dare ai diversi fenomeni esposti nelle due *Memorie* una spiegazione fondata sulle leggi dell' induzione all' incominciare ed al finire della corrente voltaica.

Queste leggi possono essere stabilite come segue: I.ª Mentre una corrente voltaica cresce in *quantità* in un conduttore induce o tende ad indurre, in un conduttore parallelo vicino, una corrente in opposta direzione della sua propria; II.ª Nessuna azione induttiva non è esercitata, allorquando la quantità della corrente resta costante; III.ª Quando incomincia a decrescere in quantità e durante il tempo in cui diminuisce, si sviluppa una corrente indotta in verso opposto a quello della corrente indotta al cominciamento della corrente primaria.

Importa di rammentare qui che *quando la stessa quantità di elettrico in una corrente di breve durata passa a traverso al galvanometro, la forza che fa deviare l'ago è la stessa qualunque sia l'intensità dell'elettrico*. Qui s'intende per intensità, il valore d'una quantità data di forza al momento in cui essa si esercita, o meglio il rapporto di due quantità della stessa specie rappresentanti la forza ed il tempo. La proposizione annunziata è allora una conseguenza evidente dei principii dinamici. Del resto questo punto è stato dimostrato sperimentalmente da Faraday nella terza serie delle sue *Indagini*.

Supponiamo primieramente il caso in cui l'induzione venga prodotta immergendo le piastre della batteria voltaica nel liquido, il conduttore congiunto con essa riceve costantemente delle quantità addizionali dalla corrente elettrica, e ciascuno di questi aumenti produce un'azione induttiva nel conduttore secondario vicino. La quantità della corrente indotta in un momento qualunque deve essere proporzionale al corrispondente aumento della corrente della batteria nello stesso istante. Parimenti la quantità d'induzione in un momento qualunque, mentre la corrente della batteria diminuisce in quantità, deve essere proporzionale alla diminuzione nello stesso momento.

Per maggiore chiarezza, si rappresenti colle distanze lineari Aa, Ab, Ac (Fig. XVI) i tempi durante i quali la batteria discende a diverse profondità colle piastre nel liquido; e colle ordinate ag, bh, cB le quantità corrispondenti della corrente elettrica nel conduttore. Le differenze ag, mh, nB esprimono l'accrescimento della quantità della corrente della batteria durante gl'istanti rappresentati da Aa, ab, bc; poichè le azioni induttive sono proporzionali a questi accrescimenti. Le medesime differenze possono rappresentare l'azione induttiva esercitata nello stesso istante sul conduttore secondario.

Allorquando la batteria è completamente immersa nel liquido, o quando la corrente nel conduttore ha raggiunto la sua massima quantità e durante tutto il tempo che la

conserva, nessuna induzione non è esercitata. Questa condizione è espressa dalla costanza delle ordinate della parte BC dalla linea paralella all' asse. Parimenti l' azione induttiva prodotta in ciascun decrescimento della corrente primaria, a misura che le coppie della batteria sono ritirate dal liquido, può essere rappresentata dalle differenze delle ordinate dall'altra estremità CD della curva.]

La somma dei diversi accrescimenti della corrente della batteria, sinchè essa ha raggiunto il suo pieno sviluppo, è espressa dall' ordinata cB, la quale può altresì rappresentare la quantità d' azione induttiva esercitata per un certo verso all' incominciare della corrente primaria. L'ordinata eguale Cd rappresenta pure tutta l' induzione nel verso opposto al cessare della medesima corrente. I tempi durante i quali l' azione induttiva si esercita all' incominciare ed al finire sono espressi da Ac, Dd.

Se supponiamo che la batteria sia immersa nel liquido alla stessa profondità, ma con maggiore prestezza di prima, il tempo rappresentato da Ac sarà diminuito, mentre che tutta la quantità di forza induttiva sviluppata resterà la medesima. Esercitandosi la stessa quantità di forza in un tempo minore, l' azione prodotta sarà più intensa, ed una corrente di maggiore intensità ma di maggiore durata sarà generata nel conduttore secondario. L' intensità relativa delle correnti indotte sarà allora espressa dal rapporto dell'ordinata Bc all'ascissa Ac. In generale l'intensità dell' azione induttiva in un istante qualunque può essere misurata dal rapporto dell'accrescimento dell'ordinata a quello dell' ascissa nel medesimo istante (1).

L' intensità più o meno grande dell'azione induttiva può essere figurata dalla più o meno grande obbliquità delle diverse parti della curva verso l' asse. Se, per esempio, la batteria è subitamente immersa nel liquido ad una pic-

(1) Rappresentando x, y l'ascissa e l'ordinata variabili, l' intensità sarà rappresentata da $\frac{dy}{dx}$. In alcuni casi l' effetto è proporzionale al prodotto dell' intensità per la quantità.

cola profondità, ed in seguito immersa gradatamente nel resto del liquido; l'azione variabile sarà rappresentata dalla forma di AB (Fig. XVI). La curvatura della parte Ag indica un'azione intensa nel tempo Aa, e quella della parte gB un'induzione più debole nel tempo ac. Parimenti demergendo le coppie della batteria, dapprima rapidamente ed in seguito lentamente, si produrrà un'azione induttiva che potrà essere rappresentata dalla porzione di curva CD.

Ciò posto, per quanto variata possa essere l'intensità dell'induzione, si può conchiudere da ciò che precede, che un galvanometro, collocato nel circuito del conduttore secondario, risentirà egualmente l'azione all'incominciare ed al finire della corrente primaria. Imperciocchè la deviazione di questo strumento essendo dovuta a tutta la quantità della corrente, qualunque sia la sua intensità, e le ordinate cB, Cd, che rappresentano la quantità dell'induzione e conseguentemente la quantità della corrente secondaria nelle due direzioni essendo eguali, le deviazioni all'incominciare ed al finire della corrente primaria saranno in ogni caso le medesime. Questa conseguenza è d'accordo coll'osservazione: il galvanometro è egualmente deviato tanto che la batteria sia immersa rapidamente o lentamente nel liquido, quanto irregolare sia la maniera con cui si ritira.

L'intensità d'una parte dell'azione induttiva, per esempio di quella rappresentata da Ck, può essere supposta abbastanza grande per produrre una corrente secondaria capace di attraversare il corpo e di cagionare così una scossa, mentre che quella dalle altre parti rappresentate da AB e kD può essere sì debole da agire soltanto sul galvanometro. Si otterrà in questo caso uno dei risultati esposti precedentemente: cioè commozione assai debole all'atto che si compie il circuito della corrente primaria, ed assai viva nell'interruzione del medesimo. Se non si considerasse che la scossa, vi sarebbe soltanto corrente all'interrompimento della primaria; mentre se si consulta il galvanometro, gli effetti sembravano così energici tanto all'incominciare che al finire della corrente primaria.

Questi ultimi risultati non possono essere ottenuti immergendo la batteria nel liquido: la formazione della corrente in questa maniera non è sbbastanza rapida per cagionare una scossa; ma s'intende come il medesimo effetto può essere prodotto nel caso in cui la corrente è sviluppata in una maniera più subitanea, immergendo l'una delle estremità del conduttore in una coppa riempiuta di mercurio invariabilmente attaccato alla batteria già posta nel liquido ed in piena attività. Quantunque la corrente sia sviluppata in questo caso assai rapidamente, non può supporsi ch'essa raggiunga istantaneamente la sua massima quantità: la legge generale di continuità indica al contrario ch'essa deve passare per gli stati intermedi, da quello in cui essa è nulla all'altro del suo pieno sviluppo. Delle considerazioni sperimentali conducono alla stessa conclusione, ed anche alla conseguenza che il decrescimento della corrente non è istantaneo. Ammettendo questo modo di vedere, le azioni induttive, all'incominciare ed al finire della corrente primaria, nel caso in cui la sua formazione e la sua interruzione abbiano luogo mediante il contatto col mercurio, possono essere rappresentate dalle diverse parti della curva della figura XVI.

Consideriamo ora come il modo di accrescimento e di diminuzione della corrente possono essere alterate da un cambiamento nelle diverse parti dell'apparecchio. Prendiamo dapprima il caso d'un solo elemento e d'un conduttore corto, agente sull'elica soltanto con uno o due giri: si ha in questo caso soltanto una debole commozione, sia al compiere che all'interrompere il circuito. Il solo ostacolo allo sviluppo rapido della corrente deve essere, per quanto sembra, la resistenza del metallo al movimento dell'elettrico, e la corrente deve stabilirsi più rapidamente se si aumenta la tensione della pila: per conseguenza, se il numero degli elementi di questa è accresciuto, la commozione lo sarà pure al compiere del circuito, mentre che quella nell'interruzione rimarrà presso che la medesima. Si può qui rammentare che si opera un accumulamento di fluido elettrico

ai poli d' una batteria composta, quando questi non sono congiunti: quest' elettrico si scarica al momento del contatto, e in questo caso la corrente deve essere sviluppata più rapidamente, e produrre così un' azione più intensa sull' elica all' atto dello stabilimento del circuito.

La scossa e la deviazione dell' ago, nell' interruzione del circuito con una batteria composta ed un filo corto, sembrano quasi i medesimi come con un solo elemento, perchè l' accumulamento sparisce quasi istantaneamente, e secondo la teoria di Ohm la corrente costante del conduttore ha la stessa quantità di elettricità di quella prodotta da un solo elemento. Le condizioni della corrente nell' interrompimento sono dunque le medesime nei due casi. Si può stabilire, come un fatto d' accordo con tutte le sperienze, come colle considerazioni teoretiche che, *quando il circuito è interrotto col mezzo del mercurio, il modo di diminuzione della corrente resta il medesimo entro certi limiti, quantunque si faccia variare l' intensità dell' elettricità e la lunghezza del conduttore.*

Le forme delle curve (Figure XVII e XVIII) possono servire a far comprendere come succedono i fenomeni nei casi su citati. La prima indica lo sviluppo e il decrescimento a gradi della corrente in un corto conduttore con un solo elemento. Nella seconda l' elevazione subitanea di AB indica l' intensità per cui si produce una scossa più forte, quando si è accresciuto il numero degli elementi della pila. L' effetto prodotto dall' accumulamento dell' elettricità ai poli è rappresentato dalla parte Bce; e quantunque la scossa sia aumentata colla batteria composta, l' ago del galvanometro sarà però deviato soltanto dello stesso numero di gradi, poichè le parti Bc, ce danno delle azioni induttive in direzioni contrarie, che si neutralizzeranno in causa della poca durata di ciascuna di esse. La deviazione finale sarà per conseguenza rappresentata da ef che è eguale a Ck ossia Bb della figura XVII.

La similitudine del modo di decrescimento della parte CD della curva in ciascuna delle due figure indica che l' in-

tensità della scossa nell'interrompimento sarà la medesima nei due casi.

Si è detto che la quantità di elettrico in un conduttore con una batteria composta è, dopo la prima scarica, la stessa di quella con un solo elemento. La quantità esatta, secondo la teoria di Ohm, è data dalla formola $\frac{nA}{rn+R}$, dove n rappresenta il numero degli elementi, A la forza elettromotrice d'un solo elemento, r la resistenza d'un elemento ed R quella del conduttore. Quando R è assai piccolo in confronto di rn, come nel caso d'un corto conduttore metallico, si può trascurare, e l'espressione superiore diventa $\frac{nA}{rn}=\frac{A}{r}$. E poichè essa esprime la quantità di elettrico nell'unità di lunghezza del circuito con un corto conduttore, ed un solo elemento od una batteria composta, la quantità di elettricità della corrente è presso a poco la medesima nei due casi.

Ritorniamo all'esperienza con un solo elemento, ed in vece di aumentare l'intensità dell'apparecchio, come nell'ultimo esempio, aumentiamo la lunghezza del conduttore: la scossa all'incominciare della corrente sarà indebolita come si è veduto, ed al cessare della medesima essa verrà accresciuta. La diminuzione della scossa all'incominciare della corrente non ci deve sorprendere: poichè, come si può ritenere, l'accrescimento di resistenza al moto dell'elettrico deve nuocere alla rapidità dello sviluppo della corrente; ma la corrente secondaria, prodotta nel conduttore primario stesso, è la causa principale che indebolisce l'intensità della commozione, ed il suo effetto può dedursi dagli adottati principii, come si mostrerà quanto prima.

L'aumento d'intensità della scossa, al momento dell'interruzione del circuito nel caso d'un lungo conduttore, si spiega col principio superiormente mentovato, che la velocità di diminuzione della corrente è presso a poco la medesima nel caso di un lungo che in quello d'un corto conduttore. La quantità di elettrico nell'unità di lunghezza si ottiene facendo n=1 nella formola, la quale diventa $\frac{A}{r+R}$; e

tale quantità diminuisce a misura che R aumenta. Se r è piccolo in confronto di R, la formola si riduce a $\frac{A}{R}$. In questo caso la quantità di elettrico nell'unità di lunghezza del conduttore è in ragione inversa della sua lunghezza, e la quantità totale di elettrico in tutto il conduttore è indipendente dalla sua lunghezza. In nessuna delle sperienze riportate in questa Memoria, r non è da trascurarsi in confronto di R; ma allora la quantità totale di elettrico in un lungo conduttore è più grande che in un corto.

Per semplificare le condizioni dell'induzione al cessare della corrente primaria, supponiamo che la quantità di elettrico nell'unità di lunghezza del conduttore sia in ragione inversa della lunghezza totale, in altri termini, che la quantità totale di elettrico, sia la medesima in un lungo come in un corto conduttore. Supponiamo altresì la lunghezza della spirale induttrice aumentata, per fissare le idee, da uno a venti giri. Se la velocità di diminuzione della sezione della corrente è la stessa in un lungo come in un corto conduttore, la scossa ricevuta, sottoponendo l'elica all'azione di un solo giro della lunga spirale, sarà quasi della stessa intensità che nel caso in cui essa sarà sottoposta all'azione della sola spira del conduttore corto. La quantità d'induzione mostrata dal galvanometro dovrebbe essere venti volte minore, e questa conseguenza è d'accordo coll'esperienza. Se in vece di collocare l'elica sopra un giro del lungo conduttore si sottopone simultaneamente all'influenza di 20 giri, l'intensità della scossa dovrà diventare venti volte maggiore in causa di questa simultaneità. Se si osserva inoltre che la quantità totale di elettrico è più grande in un lungo che in un corto conduttore, si avrà più ragione per concepire l'accrescimento nella commozione quando si aumenta la lunghezza del conduttore della batteria.

La conseguenza indicata per rapporto al cangiamento della quantità d'induzione, ma non dell'intensità della scossa d'un solo giro, quando si aumenta la lunghezza totale del conduttore, si verifica ripetendo l'esperienza de-

scritta superiormente (1). Si è veduto che l'intensità della commozione restava la stessa quando s'interponeva nel circuito la spirale n.° 2; se s'impiegava il galvanometro, la quantità totale d'induzione indicata dalla deviazione dell'ago diminuiva quasi in ragione dell'aumentata lunghezza del circuito.

La medesima spiegazione conviene al caso dell'induzione su sè medesimo d'un lungo conduttore, sia rettilineo sia piegato in ispirale. L'induzione, in questo caso, ha luogo nel conduttore della corrente primaria stessa, e la corrente secondaria è generata dalle azioni riunite di ciascuna unità di lunghezza della corrente primaria. Supponiamo, per fissare le idee, la lunghezza del conduttore primario d'un piede, e poscia portata a venti piedi. Nel primo caso il corto conduttore trasmettendo una maggiore quantità di elettrico, la corrente secondaria prodotta sarà di quantità considerabile e devierà il galvanometro, ma sarà di debole intensità. Nel secondo caso, ciascuno dei venti piedi di corrente primaria produrrà separatamente un'azione induttiva della stessa intensità di quella del corto conduttore; e siccome esse sono esercitate nello stesso tempo sul medesimo conduttore, la corrente secondaria avrà venti volte più intensità che nel primo caso.

È bene di aggiungere che la corrente prodotta nell'induzione d'una parte d'un lungo conduttore di diametro uniforme deve esistere colla stessa intensità in ciascun'altra parte del conduttore: le azioni delle diverse unità di lunghezza della corrente primaria devono rinforzarsi le une colle altre e produrre sul loro proprio conduttore lo stesso effetto come se esse fossero in ispirale, agendo sull'elica.

Consideriamo ora l'azione della corrente secondaria nella produzione d'una corrente del terzo ordine. Possiamo ritenere che la corrente secondaria consista in una pertur-

(1) Vedi al principio di questa Memoria il secondo paragrafo delle sperienze registrate per iscoprire l'*influenza della lunghezza del filo.*

bazione momentanea dell' elettricità naturale del metallo, ed è, come si è veduto, della stessa natura sia inversa o diretta. La sua durata, quantunque assai corta, ha un certo valore, e bisogna supporre che la corrente aumenti gradatamente sinchè ha raggiunto il suo massimo sviluppo, e che in seguito diminuisca nello stesso modo sino alla sua cessazione: la velocità del suo sviluppo dipenderà, come la corrente primaria, dall' intensità d' azione da cui è generata, e forse anche dalla resistenza del conduttore; mentre quella della sua diminuzione deve esser prossimamente una quantità costante e non essere variata dal cangiamento di queste condizioni. Se, per esempio, supponiamo l' induzione, che produce la corrente secondaria, sufficientemente intensa, come ha luogo per la corrente primaria fornita da una batteria composta, la velocità del suo sviluppo dovrà eccedere quella della sua diminuzione. È questo il caso delle induzioni che producono delle correnti di diversi ordini, capaci di dare delle scosse e di magnetizzare degli aghi d' acciaio. Le correnti secondarie che ne risultano sono sempre d' intensità considerabile, e la curva della loro intensità può essere supposta dalla forma della figura XIX, nella quale la parte costante è nulla, ed ove la curvatura di AB è maggiore di quella di CB. Secondo altre considerazioni, che riporteremo più sotto, la parte BC può decrescere meno rapidamente, ciò che tende a diminuire l' intensità dell' induzione al finire della corrente secondaria.

All' ispezione della curvatura, si vede che l' effetto prodotto sopra un terzo conduttore, effetto che costituisce la corrente terziaria, non è della stessa natura di quello che produce la corrente secondaria. Essa consiste in due correnti istantanee prodotte, l'una coll' induzione di AB l'altra con quella di BC, di direzioni contrarie, di quantità eguali ma d' intensità differenti. La quantità totale d' induzione in ciascuna delle due direzioni sarà rappresentata dall'ordinata Bb, e le loro azioni sul galvanometro si neutralizzeranno quasi l' una coll' altra: la neutralizzazione non sarà completa; giacchè, quantunque esse sieno di quantità eguali,

non hanno luogo assolutamente nello stesso istante. L'ago dello strumento dovrà essere un poco deviato, e sarà espulso in una direzione, per esempio, a destra, dall' induzione di AB. Avanti però ch' esso possa obbedire a questa impulsione, sarà arrestato e deviato nell'altro verso dall'azione di BC. Questa conseguenza è esattamente d' accordo coll' osservazione: l' ago parte dallo stato di riposo con una velocità, che in apparenza gli farebbe descrivere un grande arco; ma avanti ch'esso abbia percorso un mezzo grado al più, è arrestato subitamente e ritorna nell'altro verso. Siccome l' ago prova primieramente l' azione di AB, esso indica una corrente di direzione opposta a quella della secondaria.

Quantunque le due induzioni della corrente secondaria si neutralizzano quasi l' una coll'altra, per ciò che concerne le indicazioni del galvanometro, non è lo stesso per le scosse e per la magnetizzazione degli aghi d' acciaio. Questi effetti possono essere considerati come il risultato della sola azione di AB, essendo l' induzione di BC troppo debole in intensità per produrre una corrente terziaria capace di attraversare il corpo o di vincere la forza coenitiva dell'ago temprato. Talchè si può considerare l' eccitamento terziario come una sola corrente prodotta dall' azione di AB; per conseguenza la corrente terziaria sarà opposta in direzione alla secondaria. Per una ragione somigliante, una corrente di terzo ordine ne genererà una di quarto in direzione opposta alla sua. Si ha così una spiegazione semplice dei cangiamenti alternativi di direzione delle correnti dei diversi ordini.

Partendo dagli stessi principii si può dar ragione anche dell' azione d' una lastra interposta, quando la scossa è neutralizzata, senza che sia diminuita la deviazione galvanometrica. Una corrente secondaria è prodotta nella lastra, e reagisce sulla corrente secondaria dell' elica: ma non può alterare la quantità totale di questa corrente. Imperciocchè se, per esempio, una certa quantità di corrente indotta è tolta all' elica all' incominciare dell' induzione,

quando la corrente della lastra è crescente, un'eguale quantità viene ad essa aggiunta sul finire quando la corrente della lastra è decrescente. Per rendere questo più chiaro, supponiamo che l'azione induttiva della corrente interposta sia rappresentata dalla curva della figura XIX: l'induzione rappresentata da AB reagirà sulla corrente dell'elica e diminuirà la sua quantità d'un valore rappresentato da Bb. L'indutione rappresentata da BC agirà un momento dopo sulla stessa corrente ed aumenterà la sua quantità d'un egual valore. Poichè le due azioni succedono in un intervallo di tempo assai breve, la deviazione dell'ago non verrà alterata, e conseguentemente l'interposizione della lastra non eserciterà veruna influenza percettibile in quanto riguarda la sua azione sul galvanometro.

L'azione però della lastra sulla scossa prodotta dalla corrente indotta e sulla magnetizzazione dell'ago temprato, potrà essere assai sensibile: poichè, quantunque la quantità d'induzione nell'elica non sia cangiata, la sua intensità potrà essere assai ridotta dall'azione della corrente interposta, per essere al disotto del grado, che la renda capace di attraversare il corpo o di superare la forza coercitiva dell'ago. Riferiamoci, per esempio, all'induzione che accade al cessare della corrente della batteria: si sviluppa allora nell'elica e nella lastra una corrente istantanea, la cui direzione è +, o la medesima di quella della primaria. La corrente della lastra dovrà reagire sull'elica, e tendere a produrre in questa due indicazioni che, come precedentemente, potranno essere rappresentate dalle parti AB e BC della curva (figura XIX). La prima sarà intensa, di direzione —, e dovrà per conseguenza tendere a neutralizzare l'azione intensa della corrente principale dell'elica; la seconda dovrà aggiungere all'elica un'eguale quantità di corrente indotta, ma di troppo debole intensità. La corrente risultante nell'elica non potrà allora attraversare il corpo; una commozione assai debole o nulla sarà risentita, e l'azione della lastra ne affievolirà l'effetto.

Quando la lastra metallica è collocata fra i conduttori

di secondo e terzo ordine, o fra quelli di terzo o quarto ordine, l'azione è un poco differente, quantunque il principio generale sia lo stesso. Supponiamo, per esempio, la lastra interposta fra il secondo ed il terzo conduttore: l'elica o il terzo conduttore sarà allora sottoposto all'azione di quattro induzioni, due della corrente secondaria e due della corrente della lastra. Le loro direzioni ed i loro caratteri sono, come segue, nell'ipotesi in cui la corrente secondaria sia +:

Corrente secondaria nell'incominciare, intensa e . —
Corrente secondaria nel terminare, debole . . . +
Corrente interposta nell'incominciare, intensa e . +
Corrente interposta nel terminare, debole . . . —

Se le azioni sul terzo conduttore della prima e della terza delle induzioni sono eguali in intensità ed in quantità, esse dovranno neutralizzarsi l'una coll'altra; e la stessa cosa dovrà aver luogo per l'azione della seconda e della quarta: in questo caso non si avrà veruna scossa, e l'ago del galvanometro non verrà deviato. Se queste induzioni non sono precisamente eguali avrà luogo una neutralizzazione: l'intensità della commozione sarà soltanto indebolita; l'ago del galvanometro potrà forse risentirne l'influenza.

Possiamo ora esaminare l'effetto delle correnti indotte nel conduttore stesso della corrente primaria. Sono essevere correnti secondarie, la cui azione è analoga a quelle delle lastre interposte. La corrente indotta, all'incominciare della primaria nel caso d'un lungo conduttore e d'un solo elemento, può (per rapporto alla sua azione sull'elica) essere rappresentata dalla curva figura XIX. L'induzione corrispondente alla prima parte AB sarà intensa, opposta a quella della corrente primaria e tenderà a neutralizzarla: la scossa della corrente indotta sarà in questo caso assai debole o nulla. L'induzione corrispondente alla parte BC restituisce all'elica la quantità di elettricità neutralizzata da AB (soltanto la sua intensità è minore): la deviazione

del galvanometro deve dunque essere così forte come se questa corrente indotta nel conduttore primario non esistesse. Queste conseguenze si accordano perfettamente colle sperienze indicate (alla pag. 147 e 148). Quando le estremità della spirale interposta erano riunite in modo da neutralizzare la corrente indotta nel lungo conduttore, la scossa all'incominciare della corrente primaria era quasi forte egualmente come con un corto conduttore, mentre la deviazione del galvanometro non provava veruna azione congiungendo i capi di questa stessa spirale.

Ogni cangiamento nell'apparecchio, che tende ad aumentare l'induzione della corrente primaria, dovrebbe, per quanto sembra, accrescere nella stessa proporzione la corrente secondaria da cui è accompagnato, e la neutralizzazione di cui si è parlato, dovrebbe accadere in tutti i casi. Ma bisogna rammentare che se una corrente più energica è sviluppata subitamente in un conduttore di grossezza determinata, la corrente contraria non avrà abbastanza spazio pel suo sviluppo e neutralizzerà l'induzione della corrente primaria meno completamente che per lo innanzi. Si può dare altresì un'altra ragione, migliore forse della precedente, riflettendo che quando si aumenta il numero degli elementi della batteria, quantunque la corrente primaria si sviluppi con più rapidità, la corrente secondaria prova per parte dei diversi elementi una maggiore resistenza e deve produrre un effetto minore. La diminuzione di lunghezza della corrente primaria deve diminuire l'intensità della corrente secondaria: questa deve allora provare maggiore resistenza attraversando il liquido d'un solo elemento, ed il suo effetto deve essere così diminuito.

L'azione della corrente secondaria sviluppata in una lunga spirale al cessare della primaria, dovrebbe così produrre lo stesso indebolimento della corrente d'una lastra interposta; ma riflettendovi, si riconosce che la sua azione sotto questo punto di vista deve essere più debole di quella della corrente indotta al principio. Quest'ultima è prodotta al momento in cui il contatto ha luogo, ed essa si pro-

paga in un circuito continuo di materia conduttrice, mentre che l'altra è sviluppata nell'interruzione del circuito e diventa comparativamente debole, essendo obbligata di attraversare uno strato d'aria dilatato: l'induzione corrispondente sull'elica è debole. Egli è facile d'altronde di concepire, perchè questa corrente è capace di dare delle forti scosse, quando le estremità d'un lungo filo, che trasmette la corrente primaria, si ricevono al momento dell'interruzione del circuito, notando che il corpo forma allora col conduttore un circuito chiuso che permette una libera circolazione alla corrente indotta.

La forma particolare data all'incominciamento ed al termine delle curve (Fig. XVII e XVIII) ha per iscopo di rappresentare le variazioni che si possono supporre aver luogo nell'accrescimento e nello sviluppo della quantità della corrente, anche nel caso ove il contatto è stabilito o interrotto col mezzo del mercurio. Si può supporre secondo l'esistenza di fenomeni analoghi col magnetismo, col calore, ecc., che la corrente si sviluppi con maggiore rapidità al momento in cui essa incomincia, di quando si avvicina allo stato che si può chiamare stato di saturazione, o di quando essa è sul punto di raggiungere il limite di conducibilità del metallo. Parimenti la corrente s'affievolisce più rapidamente al primo momento che dopo d'aver essa perduto un poco della sua intensità. Queste variazioni sono indicate dall'elevazione rapida della curva A in g, e l'accrescimento più graduale delle ordinate da h in B; dalla diminuzione delle ordinate più rapida fra C e I, e più lenta verso l'estremità della curva fig. XVI.

Delle considerazioni più delicate, relative alla forma della curva, ci permettono di concepire come la durata della fine della corrente secondaria può superare, come si è supposto, quella del ritorno allo stato d'equilibrio dell'elettricità del conduttore, nel quale la corrente secondaria è sviluppata. Se la corrente primaria cresce di quantità eguali in tempi eguali, come nel caso in cui la batteria discende uniformemente nel liquido, la parte AB della curva sarà

quasi una linea retta, e la corrente secondaria risultante dopo il primo istante sarà costante in quantità durante il tempo rappresentato da Ac: ma se la corrente primaria si suppone svilupparsi conformemente alle viste date nell'ultimo paragrafo, la quantità della corrente secondaria dovrà incominciare a decrescere avanti il finire dell'induzione, tosto che gli accrescimenti della corrente primaria incominceranno a diminuire: la durata totale dell'indebolimento della corrente secondaria sarà così prolungata, la lunghezza bC sarà accresciuta, la diminuzione di BC riuscirà più graduale, e l'intensità dell'induzione alla fine della corrente secondaria sarà diminuita.

Oltre queste considerazioni si può far menzione d'altre più evidenti, che sembrano aver influenza su alcuni punti particolari della curva. Egli è bene di fare forse una piccola correzione al punto A (fig. XVII e XVIII ecc.) notando che il primo contatto dell'estremità del conduttore colla superficie del mercurio ha luogo con un punto di metallo, talchè la rapidità dello sviluppo deve essere un poco meno grande al primo momento che dopo essere diventato il contatto più esteso: in altri termini la curva deve allontanarsi un poco meno rapidamente dall'asse al punto A. Il dottor Page ha trovato (1) che la scossa si accresce versando uno strato d'olio sulla superficie del mercurio: in questo caso la corrente termina più subitamente, perchè la combustione del metallo è arrestata dall'olio, e l'estremità del conduttore è ritirata in un mezzo non conduttore.

La durata dell'indebolimento della corrente, quando il circuito è interrotto col mezzo del mercurio, è assai piccola, e non eccede probabilmente la diecimillesima parte d'un secondo; ma essa è valutabile, giacchè la scintilla veduta in uno specchio, facente seicento giri per secondo, presenta l'apparenza d'una lista luminosa di lunghezza considerabile, e le variazioni della durata della corrente in diverse circostanze potrebbero essere rintracciate con questo mezzo.

(1) Giornale di *Sillimann*.

Sopra un nuovo ossacido del solfo, di Langlois (1).

Trattando l'iposolfito di potassa coll'acido perclorico, l'autore era già pervenuto ad isolare l'acido iposolforoso. Ulteriori studi sull'iposolfito gli hanno dimostrato che il suo acido ha una composizione, che non è quella ammessa per l'acido iposolforoso. Siccome quel sale prende nascimento in diverse maniere; così Langlois ha creduto d'indicare il mezzo che impiega per ottenerlo. Egli prepara primieramente del bisolfito di potassa, facendo giungere una corrente di gas acido solforoso in una soluzione di carbonato di potassa puro. La saturazione è terminata quando lo sviluppo dell'acido carbonico cessa, e che il gas solforoso sfugge in grande quantità. Il liquore contiene allora molti cristalli di bisolfito di potassa, e non solfato, tanto è stato l'acido solforoso ben lavato avanti di cogliere la soluzione di carbonato di potassa. I cristalli di bisolfito ed il liquido, in mezzo del quale essi si trovano, sono introdotti assieme a fiori di solfo in un pallone collocato sopra un bagno d'arena, la cui temperatura deve essere poco elevata, affine di evitare che il liquore non entri in ebullizione. A questo grado di calore l'iposolfito, lungi dal formarsi, si decomporrebbe. A capo di tre o quattro giorni il sulfito è ordinariamente trasformato in iposolfito. Durante questa reazione, si sviluppa del gas acido solforoso e si forma un poco di solfato: il liquore prende una tinta giallognola che sparisce al momento in cui il nuovo sale è compiutamente formato, ciò che fornisce un segno certo per mettere fine all'operazione. Il liquido, feltrato caldo, s'intorbida nel raffreddamento, diventa leggermente lattiginoso e produce dei cristalli d'iposolfito ricoperti d'un poco di solfo. Al fine di sbarazzare i cristalli dal solfo, che li ricopre, e da una piccola proporzione di solfato di potassa,

(1) Questa Memoria è già stata annunziata negli *Annali*, T. VIII, pag. 95.

si fanno sciogliere coll' aiuto d' un dolce calore nella più lieve quantità possibile d'acqua distillata: la soluzione feltrata non s' intorbida più, e dà piuttosto nascimento a cristalli prismatici assai belli. Nella preparazione dell' iposolfito di potassa l' autore ha dunque seguito presso a poco le indicazioni, che vengono date nei libri di chimica: tuttavolta i sali che egli ottiene hanno dei caratteri particolari, che, secondo Langlois, sono rimasti sconosciuti. Sciolto nell' acqua non è decomposto alla temperatura ordinaria dagli acidi allungati. Allo stato solido non viene alterato neppure dall' acido cloridrico concentrato. Riscaldato sino al calore rosso, dà per residuo del solfato neutro di potassa. L' aria non gli fa provare verun cangiamento. Al contrario l' iposolfito di potassa descritto nelle opere di chimica è sempre decomposto dagli acidi deboli: il calore lo trasforma in sottosolfato, ed esposto all' aria ne attrae l' umidità.

Langlois pertanto si fa ad indagare la causa che produce una differenza sì grande nelle proprietà dei due sali riputati della stessa natura. Primieramente con ripetute sperienze egli fece l' analisi del nuovo iposolfito; e dalle medesime ha dedotto che in 100 parti d' iposolfito di potassa, il solfo è all' ossigeno nel rapporto di 34,50 a 28,50. Questi numeri, trasformati in atomi, darebbero 3 atomi di solfo e 5 atomi di ossigeno; e la composizione del detto sale può essere rappresentata da un atomo di ossido di potassio, un atomo d' acido solforico, un atomo d' acido solforoso, ed un atomo di solfo, eguale cioè: KO, SO^3, SO^2, S, e quindi la formola — KO, S^3O^5. — Secondo la sua composizione, il nuovo acido che costituisce il nominato sale potrebbe essere considerato come formato d' acido solforico e d' acido iposolforoso ordinario $= SO^3 + S^2O^2$, oppure anche di acido iposolforico e di solfo $= S^2O^5 + S$. Le sue proprietà hanno determinato l' autore ad attenersi a quest' ultima supposizione, proponendo di dargli intanto il nome di *acido solfiposolforico*, e di dinotare le sue combinazioni saline colle denominazioni di *solfiposolfati*.

Langlois cerca di dar ragione per qual reazione il solfiposolfato di potassa si forma, quando il bisolfito potassico ed il solfo sono in presenza.

I cristalli del solfiposolfato di potassa sono prismi a quattro facce terminati in ispigoli diedri. Il loro sapore è leggermente salato ed amaro; l' aria non gli altera. Riscaldati, essi si decompongono, si sviluppa dell' acido solforoso, diventa libero del solfo, e rimane del solfato neutro. Essi sono senza azione sulla carta azzurra di tornasole e sul siroppo di viole. L' acqua li scioglie facilmente; la soluzione si decompone tanto più prontamente, quanto più la temperatura è elevata; essa esala un odore d' acido solforoso e lascia depositare del solfo. Una corrente elettrica trasforma la soluzione in solfato acido di potassa. Il solfiposolfato di potassa è insolubile nell' alcoole. L' acido solforico concentrato agisce energicamente su quel sale; esso sviluppa del calorico, mette in libertà del solfo e dell' acido solforoso. L' acido nitrico non reagisce con minor energia: e del solfo e dei vapori nitrosi compariscono nello stesso tempo. Gli acidi cloridrico, clorico e iodico sono senza azione. L' acido iperclorico leva la base ed isola l' acido solfiposolforico.

Il solfiposolfato puro senza traccia di solfato di potassa non precipita le soluzioni dei sali di calce, di stronziana, di barite, di ferro, di zinco, di magnesia, d' allumina, di cobalto, di nicolo e d' urano. Esso scolora il solfato rosso di manganese; ma non agisce sulla soluzione di solfato di rame. Precipita esso in nero i sali di protossido di mercurio ed in bianco i sali di biossido. Il primo precipitato è formato di solfuro di mercurio ed il secondo di solfato di protossido. Produce nella soluzione di nitrato d' argento un precipitato bianco giallognolo, che non tarda a passare in nero. Il nitrato e l' acetato di piombo non sono precipitati dal solfiposolfato di potassa. L' acido di questo nuovo sale non potrebbe dunque essere isolato col mezzo del processo indicato da Persoz nei *Comptes rendus* dell' Accademia di Francia primo semestre 1840.

Quando si confrontano le proprietà del solfiposolfato di potassa con quelle dell' iposolfato, si osserva esistere fra questi due composti una grande analogia. Il primo sale non è che un iposolfato contenente di più un atomo di solfo.

I caratteri dell' acido solfiposolforico sono: esso è liquido, incoloro, inodoro; il suo sapore è acido, leggermente astringente, ed amaro. Non si può avere interamente puro che immediatamente dopo la sua separazione dalla potassa. Durante la concentrazione nel vôto della macchina pneumatica si produce un poco d' acido solforoso; una debole quantità di solfo si deposita, e si aggiunge dell'acido solforico alla porzione d' acido non alterato. La presenza dell' acido solforico spiega come l' acido solfiposolforico precipita sempre le soluzioni dei sali di barite e di piombo. Quantunque quest'acido tenda costantemente a distruggersi, si può nulladimeno conservarlo per lungo tempo. L' autore ne possedeva di quello ch'era preparato da diciotto mesi. Le sue reazioni sono quasi simili a quelle del solfiposolfato di potassa; si decompone pure pel calore in acido solforoso, solfo ed acido solforico. Gli acidi clorico, iodico, che sono senza azione sul solfiposolfato di potassa, reagiscono prontamente sull' acido libero.

L'autore chiude la sua *Memoria* riepilogando i fatti principali in essa esposti. Il bisolfito di potassa, trattato col solfo ad un lieve calore, produce un iposolfato, la cui natura non era conosciuta. Questo iposolfito, ch' egli distingue col nome di *solfiposfato*, ha delle proprietà caratteristiche. Esposto all' azione del calore, sviluppa dell'acido solforoso, diventa libero del solfo e rimane del solfato neutro di potassa. Non precipita le soluzioni dei sali di piombo e di barite. Il suo acido può essere isolato col mezzo dell' acido iperclorico. L' acido solfiposolforico si distingue da tutti gli altri acidi di solfo per la proprietà di cambiarsi in acido solforico ed in solfo sotto l' influenza del calore.

Osservazioni sulla Memoria di Langlois, di Pelouze.

Pelouze ha ripetuto l'analisi sul nuovo sale di potassa, datogli da Langlois, nel laboratorio di Giessen alla presenza di Liebig. Il sale, appellato *solfiposolfato di potassa* da Langlois, possiede tutte le proprietà che egli vi ha notate. Quando è ben puro non intorbida, almeno immediatamente, una soluzione *fredda* di cloruro di bario; ma operando a caldo si nota tosto un precipitato, che diventa ancor più considerevole coll'ebullizione. Questa circostanza dipende da questo che il solfiposolfato si decompone nell'acqua bollente in solfo, in acido solforoso ed in solfato di potassa; essa spiega perchè bisogna evitare una preparazione troppo elevata nella preparazione di questo nuovo sale, e perchè è difficile di ottenerlo senza essere mescolato col solfato di potassa.

Il solfiposolfato di potassa è anidro. Esso è inalterabile alla temperatura ordinaria; ma ad un calore, molto inferiore a quello del rosso oscuro, si decompone in solfo, in acido solforoso ed in solfato di potassa perfettamente bianco e puro. Pelouze conferma la formola data da Langlois per la composizione di quel sale, e soggiunge che essa sola spiega le reazioni dell'acido solfiposolforico. Quest'acido non si forma soltanto coll'azione del solfo sui solfiti neutri e sui bisolfiti alcalini; esso è accompagnato da una quantità più o meno grande d'iposolfito. Nei liquori, che sono stati elevati al grado di ebullizione, si rinviene constantemente un solfato. L'origine di quel sale proviene dalla distruzione del solfidrosolfato: ma quest'origine non è la sola; giacchè gli iposolfiti bolliti con solfo decompongono l'acqua, sviluppano dell'idrogeno solforato, e si cangiano in solfati.

Pelouze ha tentato indarno d'ottenere l'acido iposolforoso puro cogli iposolfiti. L'iposolfito di piombo ($PbOS^2O^2$) stemprato nell'acqua, è stato trattato, alla temperatura del ghiaccio deliquescente, coll'idrogeno solforato. In una

sperienza l'idrogeno solforato era in eccesso, in una seconda lo era il sale di piombo. Un' altra volta l' iposolfito di piombo in lieve eccesso è stato decomposto dall'acido solforico assai allungato d' acqua a freddo. Sempre l' acido iposolforoso ha manifestato dei segni non equivoci di decomposizione, dall' incominciamento ben anche della reazione. I liquidi contenevano, è vero, una quantità assai considerabile di quell' acido, ma la sua distruzione faceva dei progressi assai rapidi.

L' acido solfiposolforico esso stesso non è poco più stabile, e si può dire appena che si conosce allo stato libero secondo Pelouze. Esso si comporta come se fosse realmente composto d' acido iposolforoso e d' acido solforico, e sotto questo rapporto, come sotto quello della sua capacità per le basi, esso somiglia all' acido iposolforico, che si decompone, durante la sua concentrazione, negli acidi solforoso e solforico.

Degli sforzi che fanno i punti di sostegno d'una porta per reggerla in equilibrio, qualunque ne sia il numero e la posizione. — Memoria del prof. G. Barsotti.

INTRODUZIONE.

Questo problema, se si limita al caso che i punti di sostegno della porta sieno soltanto due, è quello stesso che fino nel 1798 l'illustre P. Gregorio Fontana propose tanto a sè quanto all' insigne suo amico Lorenzo Mascheroni.

Il Fontana, nel risolverlo come fece geometricamente, credè non utile ma necessario immaginare l' asse della porta, cioè la retta che ne congiunge i cardini, inclinato all' orizzonte, per derivare dalla soluzione del problema così ottenuta in generale la particolare concernente la verticalit dell' asse. E in così fare mentre potè e seppe determinare gli sforzi normali all' asse, attesa la mancanza

d'un rapporto tra le quantità note ed ignote, il contrario gli avvenne per gli sforzi paralelli, circa i quali dovè per conseguenza lasciare il suo problema irresoluto.

Il Mascheroni in vece con metter subito l'asse della porta perpendicolare al piano orizzontale, e con far uso egli pure della sola e semplice geometria, diè per determinati anche questi ultimi sforzi.

Ciò premesso, non può non destar maraviglia l'osservare che il Fontana, o senz'accorgersi della disparità tra i propri risultati e quelli del Mascheroni o senza punto curarla, inserisse l'una e l'altra soluzione in un'istessa Memoria che rese di pubblico diritto nel Tomo VIII degli Atti della Società italiana.

Il signor professor Venturoli negli Elementi di Meccanica prese del pari a risolvere l'accennato problema, riferendolo al caso speciale della verticalità dell'asse, e nel valersi a tale effetto delle formole analitiche per l'equilibrio de' sistemi rigidi, ottenne i risultati del Fontana: risultati ai quali similmente pervennero il signor Gabrio Piola nella sua bellissima Memoria — Sull'applicazione dei principii della Meccanica Analitica di Lagrange ai principali problemi — premiata dall'Istituto milanese nel 1824, e il signor professor Vincenzo Amici nel suo Corso Elementare di Meccanica di recente pubblicato.

Ma il professor Masetti nelle sue Note ed Aggiunte agli Elementi di Meccanica del signor Venturoli stampate nell'anno 1827, viste da un lato le conclusioni del Mascheroni e dall'altro quelle del Fontana, Venturoli e Piola ebbe animo di preferire le une alle altre e d'affermare eziandio esser quelle meritevoli di grande estimazione perchè fanno partitamente conoscere i valori degli sforzi verticali sofferti dai due cardini della porta: risultato che non si ottiene dalle formole generali dell'equilibrio dei sistemi di forma invariabile.

Nessuno dopo di ciò tolse per quanto sappia ad esaminare, 1.° quale delle due soluzioni del Fontana e del Mascheroni sia veramente la giusta, 2.° e se le formole ana-

litiche per l'equilibrio de' sistemi rigidi meritino effettivamente la taccia data ad esse dal Masetti, o se piuttosto portino a conseguenze identiche a quelle ottenibili con perfette costruzioni geometriche.

In questo stato di cose ho io ripreso in esame così bella questione, e dopo avere dimostrato essere indeterminata quando il numero dei punti di sostegno della porta è maggiore di due, e in parte determinata e in parte no quando quel numero è uguale a questo, l'ho lasciata insospesa nel primo caso, ed ho trovato i valori delle incognite spettanti alla parte risolubile nel secondo, con avere assegnato all'asse le due posizioni generale e particolare di che sopra, per l'ultima delle quali sono pure pervenuto ai risultati dei signori Venturoli, Piola ed Amici. Con adottar poi prima l'una e quindi l'altra posizione dell'asse ho esibito pel problema in discorso due soluzioni geometriche alquanto diverse da quelle del Fontana e del Mascheroni, ed ho fatto conoscere esistere la più perfetta consonanza tra esse e le corrispondenti soluzioni analitiche.

Del resto è cosa agevole il vedere che il Mascheroni ebbe a mettere il nostro problema nella classe dei problemi determinati, per avere inavvertentemente ritenuto essere il punto d'applicazione del peso della porta il solo centro di gravità di essa, e per non avere conseguentemente osservato, che con trasportare quel punto in un sito qualunque della verticale che passa per questo centro, rimangono inalterati i valori degli sforzi perpendicolari all'asse, ma il contrario si verifica per gli sforzi all'asse stesso paralelli. E per verità chi non sa che anche in pratica possiamo far sostenere tutto il peso d'una porta ad asse verticale da un suo perno qualunque, o costringere il perno stesso a esercitare uno sforzo arbitrario, purchè tale sforzo sia compensato da quello dell'altro perno, e la somma d'ambi gli sforzi equivalga al peso della porta?

§ I.

Prendendo per asse delle x quello di rotazione della porta, i punti M', M'', M''', ecc., di sostegno di questa avranno nulle le ordinate y, z, ed equivalenti a date quantità a', a'', a''', ecc., le ascisse x. Rappresentando dunque con p', q', r'; p'', q'', r''; $p''', q''' r'''$; ecc., gli sforzi fatti paralellamente alle x, y, z dai punti predetti per regger la porta in equilibrio, con A, B, C le coordinate del punto d'applicazione del peso di questa, e con P, Q, R le componenti di tal peso paralelle anch'esse alle $x\,y, z$, le formole relative all'equilibrio dei sistemi rigidi daranno le seguenti equazioni:

$P+p'+p''+p'''$ ecc., $=o$, $Q+q'+q''+q'''+$ ecc., $=o$,
$R+r'+r''+r'''$ ecc. $=o$, $QA+q'a'+q''a''+q'''a'''+$ ecc., $=PB$,
$RA+r'a'+r''a''+r'''a'''+$ ecc., $=PC$, $QC=RB$

l'ultima delle quali ci fa subito conoscere che, durante l'equilibrio, l'asse della porta e la verticale secondo cui agisce il peso di questa o s'incontrano scambievolmente o sono paralelle, e giacciono per conseguenza in un solo e medesimo piano. Chiamando infatti α, β, γ gli angoli che l'indicata verticale fa cogli assi delle x, y, z, ed osservando che un de' punti di essa ha per coordinate A, B, C, si vede che la sua proiezione sul pian yz ha per equazione $y-B=\frac{\cos\beta}{\cos\gamma}(z-C)$. Designando poi con S il peso della porta, ed avendosi perciò $Q=S\cos\beta$, $R=S\cos\gamma$, l'equazione precedente si può scrivere così $y-B=\frac{Q}{R}(z-C)$, ovvero, combinata con quella in disamina $Ry=Qz$, od anche $y\cos\gamma=z\cos\beta$. L'equazione della proiezione suddetta conta dunque due soli termini, uno in y, e l'altro in z, e di più rimane soddisfatta dall'ipotesi $\beta=,=90°$. Ciò torna a dire che la retta alla quale appartiene in generale incontra l'asse delle x, e in particolare può essere paralella a quest'asse; locchè è quanto, ecc. Di qui la ragione per la quale una porta, anzi un corpo qualunque volubile attorno ad un asse, rimane equilibrato in ogni posizione, se l'asse è perpendicolare al piano orizzontale, oppure se con

essere inclinato a questo piano è attraversato dalla verticale che passa per il centro di gravità. Sono esempi relativi al primo di questi due casi le porte comuni, ed al secondo quelle dette a ventola o bipartite dall'asse, e le travi semplici rettilinee appoggiate a due pareti. Che quando l'asse con essere inclinato all'orizzonte non è tagliato dalla verticale che passa per il centro di gravità del corpo, questo si muove attorno di quello per far prendere alla verticale stessa la già accennata posizione. Abbiamo anche esempi di ciò nelle travi semplici curvilinee appoggiate similmente a due pareti, e nelle porte e finestre che i pratici appellano porte e finestre in bilico.

§ II.

Assumendo ora per piano delle yx quello che contiene l'asse della porta e la verticale che passa per il centro di gravità di questa, ne risulta $G=o$, $R=o$, $r'=o$, $r''=o$, $r'''=o$, ecc., il perchè le formole del paragrafo precedente divengono $P+p'+p''+p'''+ec.,=o$, $Q+q'+q''+q'''+ec.,=o$, $QA+q'a'+q''a''+q'''a'''+ecc.,=PB$, e fanno quindi vedere che il problema del quale si tratta è totalmente indeterminato, ogni e qualunque volta il numero dei punti di sostegno della porta è maggiore di due, perchè non esistono che tre sole equazioni per il computo delle incognite p', p'', p''', ecc, q', q'', q''', ecc.

§ III.

Quando i punti predetti non sono che due, le superiori equazioni appurate somministrano $q'=\frac{PB-Q(A-a'')}{a'-a''}$ $q''=-\frac{PB-Q(A-a')}{a'-a''}$, rimanendo tra le p'', p'' il rapporto $P+p'+p''=o$.

Per meglio intendere il significato di queste formole distingueremo ne' due seguenti paragrafi il caso che l'asse della porta sia verticale, da quello che sia inclinato all'orizzonte.

§ IV.

Quando l'asse è verticale la forza P rappresenta tutto il peso della porta, è $Q=o$, e dalle formole precedenti si ottiene $q'=\frac{PB}{a'-a''}$, $q''=-\frac{PB}{a'-a''}$, $P+p'+p''=o$. Nel caso di che si ragiona il problema è dunque determinato per la valutazione delle q',q'', ed è indeterminato per quella delle p',p''. Dicasi pertanto col signor Venturoli: la porta grava di tutto il suo peso la linea verticale dei cardini, ed oltre a ciò il cardine superiore è tratto in fuori, e l'inferiore è sospinto in dentro entrambi con forza $\frac{PB}{a'-a''}$.

§ V.

Quando poi l'asse è inclinato all'orizzonte, ed incontrato dalla verticale che passa per il centro di gravità della porta, se si rappresenta con H l'ascissa del punto d'incontro dell'una coll'altra retta, e se dal punto dove immaginiamo concentrato il peso della porta si conduce una perpendicolare all'asse, ne risulta evidentemente un trigono rettangolo i cui cateti oltr'essere paralelli alle x,y ed equivalenti alle rette H—A,B, sono proporzionali rispettivamente alle forze —P,Q. Avendosi dunque $H-A:B::-P:Q$, cioè $PB=QA-QH$, attese le formole del paragrafo III, si conseguisce $q'=-\frac{Q(H-a'')}{a'-a''}$, $q''=\frac{Q(H-a'')}{a'-a''}$, $P+p'+p''=o$.

A questo risultato saremmo più prontamente pervenuti con far subito $A=H$, $B=o$, con immaginare cioè il peso della porta riunito nell'indicato punto d'incontro. Tali formole ci fanno dunque concludere esser sempre il problema determinato per il calcolo delle forze q',q'', e indeterminato per quello delle p',p''.

Qui le q',q'', dipendentemente dalla posizione del punto predetto, possono avere diversi segni e valori, che non è difficile di stabilire analizzando debitamente le formole corrispondenti.

Passiamo ora a dare le promesse soluzioni geometriche.

§ VI.

Siano M',M'' (figura XX.) i due cardini della porta, BL la verticale che passa per il centro G di gravità di essa, e che taglia in M l'asse M'M'', ed O un punto qualunque di tal verticale dove supponiamo raccolto il peso OI della porta medesima.

Si decomponga la forza OI nelle due OH,OK normale e paralella all'asse, e si conducono dai punti M',M'' le rette M'A, M''B, perpendicolari alla BL.

I trigoni simili MAM', OKI danno la proporzione OI : OK: KI:: MM' : MA : M'A che per essere KI=OH, somministra $OK=\frac{OI\cdot MA}{MM'}$, $OH=\frac{OI\cdot M'A}{MM'}$: risultamenti dai quali intanto si scorge che i valori delle OK, OH sono indipendenti dalla posizione del punto O, e che per conseguenza possiamo prendere per questo punto uno qualunque della verticale BL, e dove ne piaccia anche lo stesso M. Or così facendo e portando cioè OI da M in C, e costruendo il parallelogrammo MECF co' lati paralelli e perpendicolari all'asse M'M'' si ottiene $MF=OK=\frac{MC\cdot MA}{MM'}$, $ME=OH=\frac{MC\cdot M'A}{MM'}$.

Di più, siccome la decomposizione della forza MF in due applicate ne' punti M',M'' ed agenti secondo la M'M'' si può fare in infinite maniere, se rappresentiamo con M'P', M''P'' una coppia di tali componenti abbiamo

$$(1) \ldots\ldots M'P'+M''P''=MF.$$

Finalmente se si decompone la forza ME in due M'Q', M''Q'' ad essa paralelle ed applicate rispettivamente in M',M'', si ha la proporzione ME : M'Q' : M''Q'' : : M'M'' : MM'' : MM', dalla quale emergono $M'Q'=\frac{ME\cdot MM''}{M'M''}$, $M''Q''=\frac{ME\cdot MM'}{M'M''}$ ovvero, attesa la similitudine del trigono MEC con ciascuno degli MAM', MBM'', e la direzione della M''B,

$$(2) \ldots\ldots M'Q'=\frac{MC\cdot M''B}{M'M''},\ M''Q''=\frac{MC\cdot M'A}{M'M''}.$$

Dunque le formole (1), (2) coincidono con quelle del paragrafo precedente.

§ VII.

Quando l'asse M'M" passa ad essere verticale, e perciò paralello alla BL, abbiamo M'A=GV, MF=MC, e le formole superiori si trasformano in queste M'P'+M"P"=MC, $M'Q'=-\frac{MC \cdot GV}{M'M''}$, $M''Q''=\frac{MC \cdot GV}{M'M''}$, non diverse da quelle del paragrafo IV.

§ VIII.

Ecco la soluzione diretta geometrica del problema pel caso in discorso.

Siano al solito (figura XXI.) M',M" i due cardini della porta, G il suo centro di gravità, O un punto qualunque della verticale BL che passa per G, OI il peso della porta, e GV la distanza del centro G dall'asse M'M". Condotte le OM', OM", si decomponga la forza OI nelle due OF OE agenti secondo OM', M"O, e i trigoni OM'M", OFI daranno OI : OF : FI :: M'M" : OM' : OM", da cui, per essere FI=OE, si ottiene $OF=\frac{OI \cdot OM'}{M'M''}$, $OE=\frac{OI \cdot OM''}{M'M''}$. Ciò posto, se si prendono M',M" per punti d'applicazione delle forze OF. OE, se si rappresentano le forze stesse con M'S', M"S", e se si decompongono nelle M'P', M'Q'; M"P", M"Q" paralelle e perpendicolari all'asse M'M" si avrà: $M'S'=\frac{OI \cdot OM'}{M'M''}$, $M''S''=\frac{OI \cdot OM''}{M'M''}$. Si conduca dal punto O la retta OR perpendicolare ad M'M", e pe' trigoni M'OR M'P'S', attesochè P'S'=M'Q', otterremo OM' : M'R : RO :: M'S' : M'P' : M'Q', cioè $M'P'=\frac{M'R \cdot M'S'}{OM'}=\frac{M'R \cdot OI}{M'M''}$, $M'Q'=\frac{RO \cdot M'S'}{OM'}=\frac{RO \cdot OI}{M'M''}$. Nel modo stesso, dai trigoni M"OR', M"P"S", si ha OM" : M"R : RO :: M"S" : M"P" : M"Q", per conseguenza $M''P''=\frac{M''R \cdot M''S''}{OM''}=\frac{M''R \cdot OI}{M'M''}$, $M''Q''=\frac{RO \cdot M''S''}{OM''}=\frac{RO \cdot OI}{M'M''}$.

Scorgesi dunque

1.° Che le M'P', M"P" sono indeterminate, per esser

tali le posizioni de' punti O, R sulle verticali BL, M'M", e le distanze M'R, M"R de' cardini M', M" dal punto R; e

2.° Che viceversa sono determinate la forze M'Q', M"Q", giacchè espresse per quantità note e costanti.

Relativamente poi alle M'P', M"P" vuolsi di più notare che sommate offrono $M'P'+M''P''=\frac{(M'R+M''R)\,OI}{M'M''}=OI$.

Ecco così adempiuto a quanto m'era proposto di trattare in questa Memoria.

NOTIZIE DIVERSE.

Sull' affinità chimica, di Mitscherlich (1).

Fra le combinazioni organiche, non si è mai osservato che seguissero, nella loro composizione, la legge delle proporzioni determinate, e la cui composizione non può essere interpretata secondo la teoria atomistica. Non si è inoltre trovato un fatto positivo, che faccia eccezione alle regole stabilite da Berzelius per i fenomeni d' affinità delle combinazioni minerali. Le combinazioni organiche si compongono dunque pure di sostanze elettro-negative e di sostanze elettro-positive; ed è chiaro che una sostanza, la quale si comporta in un modo elettro-positivo od elettro-negativo nelle combinazioni minerali, deve adempiere alle stesse funzioni nelle combinazioni organiche. Ma siccome queste ultime sono molto più complesse delle combinazioni minerali, si deve naturalmente riscontrare nella chimica organica delle combinazioni particolari, che sono di un'altra natura delle combinazioni minerali, o che sono state poco osservate e ben anche malamente interpretate nella chimica medesima.

La maggior parte delle combinazioni organiche contengono dell'idrogeno: ne risulta quindi che, unendosi a combinazioni ossigenate, esse dovranno dar luogo a fenomeni particolari, in ragione della grande affinità dell'ossigeno per l' idrogeno. Infatti, quando l'acido idroclorico od altro

(1) Questa comunicazione dell'autore è inserita nel *Rendiconto* mensuale dell' Accademia di Berlino.

idracido si combina con un ossido metallico, ne risulta un'eliminazione d'acqua, nello stesso tempo che si produce un cloruro, e quest'ultimo può ottenersi molto più direttamente coll'unione del cloro e del metallo.

Nello stesso modo che un atomo d'acido solforico si combina con un atomo di base per formare un sale, e che i due atomi prendono la loro giusta posizione; così un atomo d'acido solforico SO^3 si unisce ad un atomo di benzina $C^{24}H^{12}$. Ma esaminando l'ultimo prodotto, si trova che esso contiene soltanto $C^{24}H^{10}SO^2$. Nella stessa maniera un atomo d'acido nitrico Az^2O^5 si combina con un atomo di benzina $C^{24}H^{12}$ per formare $C^{24}H_{10}Az_2O_4$.

Questa composizione non comporta che una sola spiegazione, che esprime nello stesso tempo la reazione: un atomo d'acido solforico ed un atomo d'acido nitrico prendono la loro giusta posizione colla benzina, ed al punto di contatto, ove viene a combinarsi un atomo d'ossigeno dell'acido con due atomi d'idrogeno della benzina, si separa dall'acqua, mentre che gli elementi rimanenti conservano la loro posizione primitiva, in modo che gli altri atomi d'ossigeno dell'acido solforico o dell'acido nitrico sono impediti di combinarsi alla loro volta coll'idrogeno della benzina.

L'acido nitrico si combina colla naftalina in parecchie proporzioni: la prima $C^{40}H^{14}Az^2O^4$ si produce quando un atomo d'acido nitrico Az^2O^5 prende la giusta posizione con un atomo di naftalina $C^{40}H^{16}$, nello stesso tempo che un atomo d'acqua è eliminato: questa combinazione si forma dunque nella stessa maniera della nitrobenzida, $C^{24}H^{10}Az_2O^4$.

L'altra combinazione, che contiene $C^{40}H^{12}Az^4O^8$, prende nascimento dall'unione di due atomi d'acido nitrico e di un atomo di naftalina, mentre che due atomi d'acqua si separano; il secondo atomo d'acido nitrico si è dunque posto da un altro lato della molecola naftalica.

La nitrobenzida non può essere considerata come una combinazione d'un carburo d'idrogeno $C^{24}H^{10}$ e d'un a-

cido Az^2O^4; giacchè nè l'uno nè l'altro non sono ancora stati isolati. Non si può inoltre ammettervi l'esistenza d'un ossido $C^{24}H^{10}O$, perchè, per la stessa ragione, bisognerebbe ammettere un simile ossido nella solfobenzida, ove si avrebbe allora un acido composto di un atomo di solfo e di un atomo d'ossigeno, e nel quale l'ossigeno sarebbe a quello della base nel rapporto d'eguaglianza. Non si conosce un tal acido.

Nella formazione dell'ossamido $C^4O^2Az^2H^4$, un atomo d'acido ossalico C^4O^3 si unisce ad un atomo d'ammoniaca Az^2H^6, separandosi un atomo d'acqua. Si può preparare l'ossamido coll'acido ossalico e l'ammoniaca, e trasformarlo coll'aiuto della potassa in acido ossalico ed in ammoniaca.

Siccome l'urato $C^2OAz^2H^4$ è decomposto dall'acido solforico in acido carbonico ed in ammoniaca; così è molto probabile che la sua costituzione è analoga a quella dell'ossamido, e ch'essa contiene per conseguenza un atomo d'acido carbonico ed un atomo d'ammoniaca, meno un atomo d'acqua. Non bisogna considerare come un acido particolare il gruppo molecolare C^4O^2 dell'ossamido, nè il gruppo C^2O dell'urato; giacchè non si conosce un tal acido nè isolato, nè in combinazione con ossidi. Non si può inoltre ammettervi l'esistenza d'un ossido Az^2H^4O, come si è tentato di farlo per alcuni amidi; giacchè allora l'urato conterrebbe questo ossido in combinazione con carbonio, il quale vi farebbe la parte di corpo elettro-negativo.

Parimenti non si ha veruna ragione per considerare negli amidi un corpo elettro-negativo Az^2H^4, che si comporterebbe come il cloro, ed un corpo elettro-positivo della natura dei metalli; nell'urato e nell'ossamido l'ossido di carbonio sarebbe dunque il metallo. Ma nessuna sperienza non vi dimostra la presenza dell'ossido di carbonio, e si hanno molto meno ragione per ammettere che Az^2H^4 fa la parte di cloro; giacchè, nel senso di questa teoria, l'ammoniaca sarebbe un idracido. Del resto, questa teoria è ancora meno applicabile al sulfamido, al sucinamido e ad

altri amidi; poichè, per ciascuno di questi corpi bisognerebbe ammettere un radicale particolare, il quale, quantunque elettro-positivo per rapporto a Az^2H^4, formerebbe un acido molto energico unendosi coll' ossigeno.

Gl' idrogeni carburati, che si combinano cogli acidi e si comportano dunque come corpi elettro-positivi, si uniscono anche al cloro ed al bromo: si sono almeno studiate le loro combinazioni coll' iodio e col solfo. Un atomo di benzina $C^{24}H^{12}$ si unisce a 12 atomi di cloro per formare il cloruro di benzina. Riscaldando il prodotto od anche trattandolo con una base, si nota che la metà del cloro o dell' idrogeno si separa allo stato d' acido idroclorico, mentre che si forma dalla cloro-benzina contenente 6 atomi di cloro in vece di 6 atomi d' idrogeno, che sono stati eliminati.

Combinandosi con un atomo di naftalina 4 atomi di cloro formano il cloruro di naftalina, ed in presenza di un eccesso di cloro, 8 atomi di cloro vi si uniscono per dare del percloruro di naftalina. Quando si riscalda la prima combinazione colla potassa, se ne separano 2 atomi di cloro e 2 atomi d' idrogeno; il percloruro cede nelle stesse circostanze 4 atomi di cloro e 4 atomi d' idrogeno allo stato d' acido idroclorico. Nella prima combinazione 2 atomi doppi di cloro prendono la giusta posizione con un atomo di naftalina, e quando si distilla il prodotto colla potassa, l' atomo doppio di cloro che si trova posto a canto di un atomo doppio d' idrogeno, trae quest' ultimo sotto forma d' acido idroclorico; mentre che l' altro atomo doppio di cloro prende il posto dell' idrogeno eliminato. Nella seconda combinazione, 2 altri atomi doppi di cloro si congiungono ad un altro lato della molecola naftalica, e vi succede allora, nella distillazione colla potassa, la stessa reazione che si è descritta.

Considerando la composizione dell' acido acetico, dell' acido formico, dell' acido valerianico, dell' acido etalico, di parecchi acidi grassi, e la composizione dell' alcoole, dello spirito di legno, dell' olio di pomo di terra e del-

l'etalo, tutte sostanze colle quali si producono i quattro primi acidi, si è condotto a pensare che questi acidi si sono formati colla combinazione di un atomo d'idrogeno carburato con 4 atomi d'ossigeno. Così l'acido acetico si sarebbe prodotto coll'unione di 4 atomi di gas olifacente C^4H^8, e di 4 atomi d'ossigeno. Quando questi acidi sono combinati con basi, si trova che contengono costantemente un atomo d'acqua di meno; quest'acqua è dunque stata eliminata, come nella formazione della solfobenzina, dall'acido solforico e dalla benzina. Nei sali una somigliante eliminazione può operarsi tanto meglio, in quanto che nello stesso tempo la base agisce sull'acido.

Quando si separano questi acidi dalle loro basi, essi riprendono un atomo d'acqua; quest'acqua può di nuovo intromettersi nella combinazione, talchè un atomo di carburo d'idrogeno si trova ancora nella giusta posizione con 4 atomi d'ossigeno; oppure essa può comportarsi come una base, e in questo caso essa prende la giusta posizione, come farebbero altre basi, nel gruppo molecolare che si era dapprima formato nell'eliminazione di un atomo d'acqua. Sarebbe allora come nel caso dell'acido idroclorico producente, con un ossido metallico, dell'acqua ed un cloruro capace di combinarsi con parecchi atomi d'acqua.

Questa maniera d'interpretare la composizione può applicarsi a parecchi altri acidi: per esempio, all'acido margarico cristallizzato che si è formato, senza dubbio, nella combinazione di un atomo d'un carburo d'idrogeno $C^{64}H^{64}$ con 4 atomi d'ossigeno, e la cui composizione è analoga a quella dell'acido acetico. È anche probabile che, secondo la giusta posizione presa dai 4 atomi d'ossigeno all'uno o all'altro lato della molecola idrocarburata, non ne risultino degli acidi isomeri, come sono l'acido etalico, l'acido margarico ecc. La trasformazione dell'acido malico in acido fumarico ed acido equisetico; dell'acido citrico in acido aconitico; dell'acido tartarico in un acido particolare, col riscaldamento dell'emetico sino all'intiera espulsione dell'acqua; tutti questi fenomeni dimostrano che

parecchi atomi d'acqua possono essere eliminati dall'azione delle basi e ad una temperatura elevata.

Quando un acido organico idrato si combina con un acido minerale si nota egualmente la separazione di un atomo d'acqua: così un atomo d'acido cinnamico o benzoico si unisce ad un atomo d'acido nitrico, ed al punto di contatto un atomo doppio d'idrogeno dell'acido organico si combina con un atomo d'ossigeno dell'acido nitrico, per formare l'acqua.

Siccome l'acido nitrico ed il cloro agiscono in una maniera simile sulla benzina e naftalina, si potrebbe presumere che il cloro si comporterebbe, cogli acidi organici, nella stessa maniera dell'acido nitrico. L'esempio il più evidente di questo genere d'azione, è la formazione dell'acido cloracetico: un atomo d'acido acetico si unisce a 12 atomi di cloro, ed il prodotto cede 6 atomi d'idrogeno e 6 atomi di cloro allo stato d'acido idroclorico. È molto probabile che la posizione delle molecole di carbonio e d'ossigeno è la medesima nell'acido cloracetico e nell'acido acetico, nella stessa maniera che nell'acido nitrobenzoico la posizione degli elementi, che restano dopo l'eliminazione dei 2 atomi d'idrogeno, è la medesima che nell'acido benzoico. Si può ammettere che i 4 atomi di ossigeno si mettono da un lato della molecola idrocarburata dell'acido acetico, ed i 12 atomi di cloro dall'altro lato.

In parecchi eteri composti non vi ha che il termine elettro-positivo, ch'essi contengono, e che si unisce al cloro, e ciò nel rapporto di un atomo di materia organica per 8 atomi di cloro. Il prodotto cede 4 atomi d'idrogeno e 4 atomi di cloro allo stato di acido idroclorico, ed il corpo che resta in combinazione coll'acido contiene allora $C^8{}^{H^6}_{Cl^4}O$.

Questo corpo, in quanto alla posizione dei suoi elementi, presenta lo stesso rapporto, coll'acido che vi è unito, di quello che si osserva nei nitrobenzoati o i cloracetati fra l'acido e la sua base.

L'etere idroclorico dell'alcoole e dello spirito di legno forma, come l'etere comune, le combinazioni clorate le più numerose. Non si è ancor pervenuto ad unire queste sostanze col cloro senza decomporle, come è il caso della benzoina e della naftalina: ma si vedono costantemente ad agire 2 atomi doppi di cloro, di cui la metà si unisce ad un atomo doppio d'idrogeno e si separa, mentre che l'altra metà prende il posto dell'idrogeno levato.

Se il cloro occupa lo stesso spazio dell'idrogeno di cui prende il posto, è mestieri che queste combinazioni, non importa ch'esse contengano cloro od idrogeno, presentino la stessa forma cristallina. Poche di esse si ottengono allo stato cristallizzato, e sino al presente non si è determinata la forma che dell'ossametano e del clorossametano. Gli angoli delle facce terminali sono gli stessi, ma le loro facce laterali non si corrispondono: tuttavolta si può ricondurre le une alle altre. Siccome si esige una perfetta coincidenza pei corpi isomorfi, non si potrebbe ancora decidere se l'isomorfismo abbia realmente luogo per queste due combinazioni.

Coi suoi *tipi chimici* e la sua *teoria delle sostituzioni* Dumas ha particolarmente fissata l'attenzione dei chimici sulle reazioni del cloro e delle combinazioni idrogenate; egli ha provocato così la scoperta d'un gran numero di sostanze interessanti, che ci hanno fatto conoscere Dumas stesso, Regnault, Malaguti, Laurent ed altri chimici.

Dumas intende per *tipo chimico* la runione d'un certo numero di elementi, ciascuno dei quali può essere successivamente rimosso da un altro elemento, non importa di qual natura, sino a che non vi si trova più veruno degli atomi primitivi. Tuttavolta la posizione relativa degli elementi rimane la medesima, e questo appunto caratterizza i tipi: così nell'etere comune, nell'etere idroclorico dello spirito di legno e dell'alcoole, si può successivamente sostituire ad un atomo doppio d'idrogeno un atomo doppio di cloro. Se, secondo Dumas, si leva un atomo in un tipo senza farvi la sostituzione, gli atomi rimanenti non possono

conservare la loro posizione primitiva, e si produce allora un nuovo tipo.

Ecco, per esempio, un tipo composto di 4 atomi: ○○ ○⊙ uno ⊙ dei quali è di carbonio e gli altri tre d'idrogeno. All'idrogeno può essere sostituito un atomo di cloro, di bromo, d'iodio, ecc., ma la posizione relativa degli elementi non è cangiata.

Se si leva un atomo d'idrogeno senza farvi la sostituzione, si produce una lacuna che gli atomi rimanenti tenderanno a riempire, in virtù della loro attrazione: si formerà allora un nuovo tipo ○○ ⊙ nel quale si potrà, come nel tipo precedente, sostituire agli atomi d'idrogeno il cloro, il bromo, ecc.

La sostituzione del cloro all'idrogeno, atomo per atomo, è un fatto acquistato dalla scienza, ed è probabile che la posizione relativa degli elementi d'una combinazione eserciti un'influenza assai grande sul modo di decomposizione ch'essa prova, come pure sui prodotti che ne devono risultare. Nelle combinazioni organiche, che non si possono ottenere coll'unione diretta dei loro elementi, ma soltanto con trasmutazioni e metamorfosi di sostanze contenenti gli stessi elementi; questa influenza deve ancora essere più sensibile che nelle combinazioni minerali.

Se tutti gli atomi d'una combinazione potessero essere rimpiazzati da altri, non importa di qual natura, ciò sarebbe in contraddizione flagrante colla legge della affinità chimica, che si considera come fondamentale nelle combinazioni minerali. Ma questo punto non è ancora stato provato da alcun fatto, e non si è ancora pervenuto a rimpiazzare il carbonio col cloro o con altri corpi analoghi. Così, se ciò fosse vero, si otterrebbe per ciascun tipo una combinazione composta di atomi similari, ed in conseguenza composta unicamente d'atomi di cloro, che si stringerebbero assieme nella loro unione.

I corpi di cui si è parlato più indietro permettono di vedere in qual maniera il cloro prende il posto dell'idro-

geno. Così la benzina, essendo un corpo elettro-positivo, si combina cogli acidi, col cloro e col bromo; la naftalina si comporta nella stessa maniera. Se nella trasformazione del cloruro di naftalina in cloro-naftalese, un atomo doppio d'idrogeno ed un atomo doppio di cloro si separano, e che un atomo doppio di cloro si metta al posto dell'idrogeno eliminato, può accadere che il cloro-naftalese abbia la medesima forma della naftalina, quando però la molecola di cloro sia della stessa dimensione della molecola d'idrogeno. A malgrado di ciò il cloro vi è elettro-negativo, e si trova combinato cogli altri atomi, che formano un gruppo elettro-positivo. Nel nitro-naftalese, Az^2O^4 si trova al posto dei 2 atomi d'idrogeno eliminati. Questi Az_2O^4 occupano senza contraddizione un maggiore spazio dell'atomo doppio d'idrogeno; ma nulladdimeno essi possono, nella loro unione, mantenere la posizione primitiva degli altri elementi.

Sui principii delle macchine elettro-magnetiche, del professor Jacobi (1).

Ho l'onore di presentare alla Società britannica un cenno storico delle leggi che regolano l'azione delle macchine elettro-magnetiche, leggi per le quali ci sarà possibile determinare in un modo preciso l'importante questione dell'applicazione di questa forza rimarchevole come potenza motrice. Fin dal principio del mio lavoro, il quale non aveva in parte che uno scopo pratico, erami proposto di empire, per quanto fosse possibile, la lacuna che tuttavia avvi nelle nostre cognizioni sull'elettro-magnetismo. Coll'assistenza del signor Lenz proseguii questo lavoro, il quale era tanto più arduo in quanto non esistevano che pochi

(1) Questo lavoro, inviato dall'autore all'*Associazione britannica*, è stato già annunziato in questi *Annali*, T. VI, pag. 194.

esempi che potessero additarne la marcia che io credeva necessaria doversi seguire, ed incominciammo dall'esaminare accuratamente le leggi dell'elettro-magnetismo. Il rapporto, che contiene i risultati delle nostre ricerche, fu letto nel giugno del 1838 avanti l'Accademia delle scienze di Pietroburgo. Mi permetto di ripeter qui affatto brevemente il contenuto di questo primo rapporto. Il problema che noi abbiamo voluto determinare può esprimersi nel modo seguente: Data una massa di ferro dolce ed una batteria voltaica di una certa superficie, determinare in qual numero di elementi dovrà dividersi questa superficie; qual dev'esser la grossezza del filo dell'elica che circonda la massa; e finalmente stabilire di quanti giri dovrà esser l'elica, onde produca la massima quantità di magnetismo. Non mi tratterrò qui su la maniera colla quale abbiamo proceduto e sul grado di certezza che ponno avere le leggi stabilite dietro le nostre osservazioni, ma oserò aggiungere il rapporto in questione a queste determinazioni, e procederò a spiegare le seguenti leggi particolari: 1.° La quantità di magnetismo prodotta nel ferro dolce da correnti galvaniche è proporzionale alla forza di queste correnti: 2.° La grossezza del filo, ridotto a spirale e circondante una verga di ferro, è assolutamente di nessuna conseguenza; basta che la spirale abbia lo stesso numero di giri, e la corrente la medesima forza (1). Questa legge vale anche nel caso in cui si impieghino nastri o lunghe strisce di rame in vece dei fili. Ciò nullameno devo notare che, affine di ottenere una corrente d'egual forza, egli è necessario impiegare un apparato voltaico di forza maggiore, allorchè si fa uso di piccoli fili, i quali offrono una maggiore resistenza; 3.° Se la corrente rimane la medesima, può trascurarsi nella maggior parte dei casi pratici l'influenza esercitata dal diametro dell'elica. 4.° L'azione totale dell'elica elettro-magnetica sopra la verga di ferro è eguale

(1) Questa proposizione non è interamente d'accordo cogli esperimenti (R.).

alla somma degli effetti prodotti da ogni giro separatamente. Adottando queste leggi e sottoponendole al calcolo secondo la formola del signor Ohm, formola la cui importanza cominciò ad essere apprezzata in questi ultimi tempi da alcuni filosofi inglesi, abbiamo stabilita la formola che contiene tutte le condizioni particolari richieste ad ottenere la massima quantità di magnetismo, e che si può esprimere nella seguente semplicissima maniera; cioè, *il massimo di magnetismo si ottiene sempre quando la resistenza totale del filo conduttore, che forma l'elica, è eguale alla resistenza totale della pila.* Riportandosi alla legge rimarchevole dell'azione definita della corrente galvanica stabilita dal signor Faraday, si trova che il magnetismo del ferro dolce diviso pel consumo dello zinco, una quantità che noi abbiamo chiamata effetto economico, è, rapporto al massimo di magnetismo, una costante, o un'espressione nella quale non entra nè la grossezza del filo, nè il numero degli elementi nel quale dividesi la data totale superficie della batteria, ma soltanto la grossezza totale dell'inviluppo.

Terminate queste prime ricerche ed ottenuti questi risultati oltremodo soddisfacenti non solo per la loro semplicità, ma altresì pel lor valore pratico, noi ci siamo accinti ad estendere le nostre indagini sopra verghe di ferro di differenti dimensioni. E qui si può dimandare: avvi un effetto specifico prodotto dalla lunghezza o dalla grossezza delle verghe? oppure: il grado di magnetismo dipende soltanto dalla costruzione delle spirali dalla forza della corrente? La soluzione di questo nuovo problema presenta una difficoltà maggiore di quella dell'altro, che ebbimo la sorte di sciogliere completamente. In questo caso noi siamo obbligati di prendere verghe di ferro di differenti dimensioni, e per conseguenza, con tutta la probabilità, di qualità diverse. È pure egualmente difficile l'ottenere condizioni simili anche riguardo all'azione delle spirali elettro-magnetiche; perlochè noi subito vedemmo come non era possibile arrivare a risultamenti sì concordanti, quali li avevamo ottenuti nelle nostre prime osservazioni. Sebbene

or sian due anni che queste esperienze vennero fatte, pure i risultati non vennero ancora pubblicati, poichè, essendo occupati con altri lavori non ci fu possibile trovare tempo necessario per ordinarli, ridurli e farne i necessarî calcoli. Ciò nullameno mi prendo la libertà di presentare alcuni risultati che non sono senza interesse, e i quali sono connessi intimamente colla questione delle macchine elettromagnetiche. Abbiamo sottoposto all' azione di una corrente voltaica, sempre della medesima forza, nove cilindri di ferro dolce lunghi otto pollici e del diametro decrescente dai tre pollici al terzo di pollice, ed abbiamo ottenuto le somme di forza magnetica quale vengono indicate dalla seguente tabella:

Diametro del cilindro.	Magnetismo osservato.	Magnetismo calcolato.
3	447	442
2 1/2	378	376
2	308	310
1 1/2	246	244
1	175	178
5/6	158	156
2/3	142	135
1/2	112	113
1/3	87	91

Questo calcolo venne fatto dietro la formola $m = 131.75d + 46.75$, nella quale le costanti vennero ottenute col metodo dei quadrati minimi. Le differenze tra il calcolo e l'osservazione non sono sì grandi da non poterle attribuire ad errori inevitabili di osservazione, ed a circostanze inerenti alle qualità del ferro, ecc. La stessa concordanza venne trovata tra l'altre osservazioni, e che descriveremo nel rapporto stesso. Penso perciò che possiamo ammettere la seguente legge, cioè, *che la quantità di magnetismo, prodotto in differenti verghe della medesima lunghezza e sottoposte all'influenza di una corrente di egual forza, è proporzio-*

nale al diametro di esse verghe. Devo far osservare che la costante da noi introdotta nella formola dipende dall' influenza magnetica esercitata dalla spirale, indipendentemente dalla verga di ferro ch' essa inchiude. Le conseguenze pratiche, le quali ponno esser dedotte da questa legge singolare, sono di grande importanza. Ma fra queste ora non voglio ricordare che la seguente: Avendo trovato che la quantità del magnetismo è proporzionale alla superficie del ferro dolce, e tenendo conto della quantità di ferro impiegato negli elettromotori magnetici, egli è certo che sarà più vantaggioso impiegare, nella costruzione delle macchine elettro-magnetiche, verghe di dimensioni piccole anzi che grandi; o piuttosto adoprar ferro cavo in accordo colle mie proprie esperienze del 1837 che si trovano nelle Memorie scientifiche di Taylor, volume II, ecc. Non posso tacere gli esperimenti del professor Barlow, il quale, com'è ben noto, provò già da lungo tempo che l' induzione del magnetismo terrestre sul ferro dolce dipende unicamente dalla superficie, e non dalla grossezza. Affine di render certa la legge degli elettromotori magnetici di lunghezze differenti, il signor Lenz ed io abbiamo fatte moltissime e laboriose osservazioni, estese anche a verghe lunghe 13 piedi e tendenti anche a determinare nel tempo stesso la distribuzione particolare del magnetismo nelle verghe medesime. Fra queste osservazioni riporterò soltanto quelle che sembrano aver maggior relazione colle macchine elettro-magnetiche, e le quali fornirono risultati quanto semplici altrettanto inaspettati. La seguente tabella contiene i risultamenti di alcune osservazioni fatte con verghe dello stesso diametro, ma di varia lunghezza, coperte con spirali elettro-magnetiche, e sottoposte all' influenza di una corrente di egual forza. Sia M il magnetismo delle estremità, ed n il numero dei giri della spirale; avremo $\frac{M}{n} = x$, formola dietro la quale possiamo calcolare i numeri contenuti nella prima colonna. I numeri della colonna quarta sono dedotti da una serie di altre osservazioni fatte colla stessa spirale di 960 giri, la quale non copriva tutta la lunghezza delle

verghe, ma ne contornava soltanto le estremità, dove essa occupa lo spazio di circa due pollici in lunghezza. Le spirali essendo le medesime in tutte le osservazioni, non si ebbe che a dividere il magnetismo delle estremità per 960 onde trovare i numeri di questa colonna.

Tavola di esperimenti su la forza magnetica di verghe di varia lunghezza.

Lunghezza delle verghe in piedi	Numero dei giri	Valore medio di un giro, quando la spirale occupa tutta la lunghezza	Valore medio di un giro, quando la spirale copra solo le estremità
3	946	7,334	7,560
2.5	789	6,993	7,264
2	634	7,402	6,871
1.5	474	7,880	7,491
1	315	7,847	7,573
0.5	163	7,766	7,691
	Valori medi	7,537	7,408

Da questi numeri si vedrà che l'influenza di un giro della spirale è presso a poco la stessa per tutte le verghe, e che la loro lunghezza non esercita una speciale influenza. Egli è soltanto in proporzione del numero dei giri e delle rivoluzioni, e della forza della corrente che le verghe pòssono acquistare una quantità maggiore o minore di magnetismo. Che anzi le verghe piccole sembra che abbiano un leggier vantaggio su le grosse, poichè dagli esperimenti risulta, che la forza attuale delle verghe di tre piedi sta a quella delle verghe di mezzo piede nella ragione di 73 : 77. Si trova inoltre che vi è il guadagno di 75 a 74 quando tutta la lunghezza della verga è coperta, in vece di raccogliere lo stesso numero di giri intorno alle estremità soltanto. Le differenze tra le osservazioni e le leggi da esse dedotte sono, come si potrà giudicare, di nessun conto rispetto al fine pratico, e spero che col tempo esse scompariranno intieramente con una integrazione completa, la quale comprenda tutta la lunghezza delle verghe e sia

fondata sopra l'effetto d'una parte elementare della corrente. Ma voglio subito venire all'oggetto immediato del presente scritto. Nel marzo del 1839 il signor Lenz ed io presentammo all'Accademia delle scienze di Pietroburgo un rapporto, che io metterò davanti a questa Società. Esso contiene i risultati degli esperimenti, pei quali ci fu dato stabilire la legge rimarchevole, *che l'attrazione delle calamite voltaiche è proporzionale al quadrato della forza della corrente galvanica, alla cui influenza le verghe di ferro sono state sottomesse.* Questa legge è della più alta importanza pratica, servendo di base all'intera teoria delle macchine elettro-magnetiche.

Avanti di progredire, siami permesso fare alcune considerazioni sopra uno strumento che presentai all'Accademia delle scienze nel principio del corrente anno. Esso è destinato a regolare la corrente galvanica, e vale in molte investigazioni di questa natura. Durante il mio soggiorno a Londra, il professor Wheatstone mi fece vedere uno strumento fondato precisamente su gli stessi principii del mio, e il quale presentava delle modificazioni e delle differenze di nessuna considerazione. Certo egli è assolutamente impossibile che il professore avesse la più piccola nozione del mio strumento; ma siccome è probabile che l'uso del medesimo possa molto estendersi, devo aggiungere che mentre io non usava di questo strumento che per regolare la forza delle correnti, egli ha trovato con esso un nuovo metodo per misurare queste correnti o per determinare i diversi elementi o le costanti che entrano nelle espressioni analitiche, o dalle quali dipende l'azione di ogni combinazione galvanica. Il signor Wheatstone diresse l'attenzion sua principalmente ad ottenere la misura della forza elettro-motrice con questi mezzi, e mi mostrò ne' suoi scritti inediti i risultati di molto valore che con questo metodo egli aveva ottenuto.

Mentre progredivano queste ricerche puramente teoriche, non mancai di inoltrarmi direttamente nella questione dell'applicazione pratica dell'elettro-magnetismo. Sfortunata-

mente io non posso dare qui i dettagli nè delle esperienze da me fatte sopra una grandissima scala, nè delle macchine e degli apparati di varie sorta che costrussi. La necessità di moltiplicare fatti o risultamenti reali — necessità che era tanto più urgente perchè le applicazioni pratiche di questa forza crescevano con grande rapidità — questa necessità dico non mi lasciò nè tempo nè comodo di meditarli e di ordinarli. Ora non posso che dire esser io pronto a dare qualunque siasi spiegazione intorno ai dettagli che mai potessero desiderarsi. Ciò non pertanto amo rammentare specialmente i risultati soddisfacenti delle sperienze, fatte nel passato anno con una barca lunga 28 piedi e larga 7 e 1/2, che pescava per 2 piedi e 3/4, e conteneva 14 individui, e la quale venne spinta sulla Neva colla velocità di circa tre miglia inglesi all'ora. La macchina che occupava pochissimo spazio, era posta in movimento da una batteria di 64 coppie di piastre di platino aventi ognuna 36 pollici quadrati di superficie, e caricata secondo il metodo del signor Grove con acido nitrico e con acido solforico diluito. Sebbene questo risultato non potrà forse soddisfare le aspettative esagerate di alcune persone, vuolsi però ricordare che nel primo anno, cioè nel 1838, questa stessa barca messa in movimento dalla macchina medesima impiegando 320 coppie di piastre ognuna di 36 pollici quadrati e caricata con solfato di rame, non aveva che la metà della velocità suddetta. Questa enorme batteria occupava un considerevole spazio, ed era di un maneggio e di un uso assai imbarazzante. I cambiamenti giudiziosi fatti nella distribuzione delle verghe, nella costruzione del commutatore e finalmente nei principii della batteria voltaica condussero al risultato favorevole dell'anno seguente, 1839. Per tal modo noi navigammo sulla Neva più d'una volta, e durante l'intera giornata ora a seconda della corrente ed ora contro di essa, avendo una compagnia di dodici a quattordici persone e con una velocità non minore di molto di quella del battello a vapore di prima invenzione. Reputo che non si possa pretender di più da una forza mec-

canica, la cui esistenza non ci è conosciuta che dal 1834 (1) allorchè io feci il primo esperimento a Königsberg, in Prussia, dove non riuscii che ad elevare un peso di circa dodici once mediante questa potenza elettro-magnetica.

In questa circostanza devo pur confessare francamente e senza alcuna riserva che, sino a questo momento, la costruzione delle macchine elettro-magnetiche venne regolata su una maggior scala soltanto dietro semplici tentativi; che anche le macchine costrutte, secondo le leggi incontestabili stabilite dietro gli effetti statici delle calamite voltaiche, non vennero trovate sufficienti, allorchè si cominciò a trattare di moto. Abituato sempre a procedere in maniera regolare, e spiacendomi di vedere gl' incerti tentativi che andavansi ovunque facendo senza alcuna base scientifica, tanto mi spiacque un tale stato di cose sì poco soddisfacente, che non potei a meno dal dirigere tutti i miei sforzi, onde determinare precisamente le leggi di queste macchine singolari. Presento le formole relative a queste leggi, che mi sembrano commendabili tanto per la loro semplicità quanto per il modo facile con cui ponno svilupparsi. Rappresenti R tutte le resistenze meccaniche agenti su la macchina, e v la velocità uniforme con cui essa si muove; abbiamo per la potenza o l' effetto meccanico l' espressione $T=Rv$. Sia n il numero dei giri della spirale che copre le verghe; z il numero delle piastre della batteria; B la resistenza totale del circuito galvanico; E la forza elettro-motrice; k, un coefficiente, il quale dipende dalla disposizione delle spranghe, dalla distanza dei poli e dalla qualità del ferro; avremo per il massimo dell' effetto meccanico l' espressione:

$$\text{I.} \quad Tm=\frac{z^2E^2}{4Bk}.$$

(1) Alcune macchine elettro-magnetiche vennero costrutte prima (R.).

Per la velocità, che corrisponde a questo massimo,

$$\text{II.} \quad v = \frac{B}{kn^2}.$$

Per la resistenza agente su la macchina,

$$\text{III.} \quad R = \frac{n^2 z_2 E^2}{4B^2}.$$

Finalmente, per l'effetto economico, cioè l'effetto meccanico diviso pel consumo di zinco in un dato tempo,

$$\text{IV.} \quad O = \frac{E}{2k}.$$

Queste formole possono esprimersi nel seguente modo:

1.° Il massimo di effetto meccanico, che può ottenersi da una macchina, è proporzionale al quadrato del numero degli elementi voltaici moltiplicato pel quadrato della forza elettro-motrice, e diviso per la totale resistenza del circuito voltaico. Vi entra inoltre nella formola un fattore che ho chiamato k, e il quale dipende dalla qualità del ferro, dalla forma e disposizione delle verghe e dalla distanza delle loro estremità. Il risultato si è che in relazione ad alcune altre investigazioni da me fatte sulle combinazioni voltaiche e colle medesime condizioni, l'uso di platino e zinco, data che sia eguale la resistenza, produrrà un effetto due o tre volte maggiore che adoprando rame e zinco.

2.° Nè il numero dei giri delle spirali che coprono le spranghe, nè il diametro o la lunghezza di queste spranghe medesime hanno qualche influenza sul massimo delle forze. Ne risulta pertanto, che la potenza non verrà mai accresciuta sin che si aumenta la lunghezza e il diametro delle spranghe, ossia che s'impieghi un filo più lungo. Avvi, ciò non pertanto, questo fatto notevole, che il numero delle spirali scompare dalla formola, puramente perchè la forza

della macchina sta in ragione diretta e la velocità in vece in ragione inversa del quadrato di questo numero. È perciò che il numero dei giri delle spirali, le dimensioni delle verghe e le altre parti costituenti di una macchina elettro-magnetica vogliono essere considerate semplicemente nello stesso rango degli ordinari meccanismi, i quali servono alla trasmissione o alla trasformazione della velocità, senza accrescere il vantaggio della potenza. Egli sarebbe quindi possibile di far uso, in vece di un comune sistema di ruote, di verghe di lunghezza maggiore o minore, o una quantità più o men grande di filo, affine di stabilire, tra la forza e la velocità, il rapporto che può esser richiesto dalle applicazioni ai processi manifatturieri.

3.° L'attrazione media delle verghe magnetiche, e la pressione che può esercitare la macchina è proporzionale al quadrato della corrente. Questa pressione viene indicata dal galvanometro, il quale in tal modo fa le veci del manometro nelle macchine a vapore.

4.° L'effetto economico, cioè la potenza vantaggiosa, divisa per consumo dello zinco, è una quantità costante espressa colla massima semplicità dal rapporto tra la forza elettro-motrice e il fattore *k* che fu accennato previamente. Posso ripeter qui ciò che stabilii altrove, che coll'impiegar platino in vece di rame le cifre delle spese ponno ridursi nella proporzione presso a poco da 23 a 14.

5.° Il consumo dello zinco che eccede allorchè la macchina è arrestata, e non opera affatto, è doppio di quello che si ha quando essa fornisce il massimo della potenza. Considero che non sarà molto difficile il determinare con sufficiente precisione il reddito di una libbra di zinco trasformato in solfato, nella stessa guisa che nelle macchine a vapore il valore di una data quantità di carbone serve di misura per valutare l'effetto di differenti combinazioni. L'uso futuro e l'applicazione delle macchine elettro-magnetiche sembrami affatto sicura, massime dachè ai semplici tentativi e alle vaghe idee, che sempre fin qui prevalsero nella costruzione di queste macchine, successero le leggi

precise e definite che sono in conformità alle leggi generali osservate strettamente dalla natura, ovunque insorga la questione di effetti e delle loro cause. Nell'osservare da un lato l'effetto chimico, e dall'altro il meccanico, difficilmente si presenta nel bel principio il termine intermedio. Nel caso attuale è il magneto-elettricismo, questa mirabile scoperta di Faraday, che noi dobbiamo considerare come il potere regolatore, ossia, come puossi esprimere, la logica delle macchine elettro-magnetiche.

Modo facile per correggere la dilatazione del mercurio nel Barometro, di Angelo Bellani.

Nell'estratto del Rapporto annuale sul progresso delle scienze fisiche fatto da Berzelius, ed inserito nel fascicolo di marzo della *Biblioteca universale di Ginevra* mi avvenne di leggere alla pagina 118 un articolo sopra un *Barometro a compensazione* del signor Houlett; che consiste nell'ottenere immediatamente la correzione di temperatura sul barometro sedentario senza premettere alcun calcolo, e ciò dietro la sola ispezione di un altro tubo paralello a quello barometrico; in cui la dilatazione del mercurio contenuto all'altezza di 28 pollici all'incirca serviva a correggere quella che succede nel barometro per un' eguale temperatura. Ma il metodo proposto, per quanto ho potuto comprendere da quella breve descrizione, era soggetto fra molti altri a due notabili difetti: 1.° perchè è quasi impossibile trovare tubi del calibro interno uniforme in tutta la lunghezza di 28 pollici, essendo questi tubi dal più al meno conici; ossia più stretti o più larghi dall'alto al basso, o verso il mezzo; per cui la somma della dilatazione manifestandosi alla sezione superiore del tubo dove termina la colonna del mercurio, questa ad egual temperatura comparirebbe or maggiore ed or minore del vero. Si potrebbe

con molta pazienza ed accuratezza calibrare spazio per spazio quella estensione irregolare come si pratica talvolta pei tubi dei comuni termometri; ma il calcolo della somma delle rispettive dilatazioni sarebbe sempre molto complicato e sempre per sola approssimazione. Il secondo difetto nasce dal considerare che nel barometro la dilatazione del mercurio è la reale e totale, non avendovi influenza il tubo in cui sta sospeso; mentre in un egual tubo chiuso al basso ed aperto in alto il mercurio è soggetto alla dilatazione del vetro che lo contiene, la quale tenderebbe a diminuire apparentemente il volume del mercurio in proporzione delle rispettive dilatazioni fra vetro e mercurio. D'altronde questo metodo di correzione era già stato da altri proposto, e forse non mai eseguito, appunto pei difetti inerenti e sovra esposti. Ultimamente poi leggendo, come dissi, l'articolo di Berzelius mi feci nuovamente a riflettere sul modo di rimediarvi, proponendo un metodo quanto semplice altrettanto esatto.

Se è quasi impossibile l'avere un tubo della lunghezza di 28 pollici ben calibro, non è molto difficile il trovarne di quelli che per la lunghezza, per esempio, di soli due pollici lo sieno sufficientemente; ma non lo foss'anche, una piccolissima irregolarità col mio metodo svanirebbe; vale a dire che pesata la quantità di mercurio che occupava in quel pezzo di tubo (dell'interno diametro di circa mezza linea) la lunghezza di due pollici, e trovata, supponiamo, di due gramme ad una data temperatura; il peso di 28 gramme di mercurio mi darebbe l'equivalente di capacità, come se quel pezzo di tubo continuasse dello stesso diametro per tutta la lunghezza dei 28 pollici. Soffiata una bolla ad un'estremità di quel pezzo (che per l'applicazione pratica si terrà alquanto più lungo) di modo che la capacità della bolla possa contenere oltre la quasi totale massa di mercurio pesata quell'altra porzione che risulta dal calcolo per supplire alla dilatazione del vetro della bolla stessa; si riempirà questa come si pratica per un comune termometro, rimanendo piccolissima parte del

mercurio lungo i due pollici misurati del tubo annesso. Presa la temperatura dello strumento nel ghiaccio ed ivi marcato il punto zero, vi si applicherà una corta scala divisa in linee, o millimetri sopra e sotto di zero da sottrarsi e d'aggiungersi ad ogni osservazione della scala del barometro collocato a canto.

Siccome però la correzione da farsi non potrebbe essere sufficientemente precisa in osservazioni delicate senza l'aiuto di un Nonio, come si pratica sulla scala del barometro; così si potrebbe facilmente rendere la sensibilità, ossia il movimento di questo termometro decuplo, coll'aumentare dieci volte la massa del mercurio con una bolla proporzionata, ritenendo la stessa capacità del tubo annesso; e ciò senza che lo strumento ecceda il peso de' comuni termometri, e sempre di gran lunga molto più corto.

Ma io dico di più. Al mio scopo non farebbe neppur bisogno della costruzione di un termometro di tal fatta, che oltre al presentare qualche difficoltà di esecuzione non presenterebbe un mezzo sicuro per giudicarsi poi della sua esattezza da chi ne dovrebbe far uso. Qualunque termometro comune, purchè ben costruito, potrebbe supplire, portando due scale, l'una che sarebbe la solita divisa in 100, o in 80 gradi, e l'altra laterale divisa in linee o millimetri con frazioni servirebbe all'intento; sapendosi già di quanto si dilata il mercurio per un dato numero di gradi termometrici; per cui si arguirebbe la capacità della bolla. Si dovrebbe però in questa nuova scala correggere l'apparente dilatazione colla vera; ossia sostituirvi l'assoluta alla relativa; e ciò dietro i dati già noti della dilatazione reale del mercurio, la quale dalla congelazione all'ebollizione dell'acqua fu trovata corrispondere ad 1/55,50; mentre la dilatazione apparente è di 1/64,80; per cui la dilatazione cubica del vetro si riduce, entro gli stessi limiti di temperatura, eguale ad 1/387.

Ma questa scala di correzione non potrebbe rigorosamente servire che pei barometri stazionari nei quali il movimento per lo più non eccede un pollice, e nei quali si supporrebbe

sempre l'altezza, per esempio, a 28 pollici. Ora variando d'altezza il mercurio anche dentro i limiti di un solo pollice, la quantità di dilatazione termometrica varierebbe anch'essa nel barometro in più o in meno, sebbene la temperatura rimanesse costante; per cui a tutto rigore bisognerebbe ad ogni osservazione fare una piccolissima aggiunta o sottrazione all'altezza del termometro di correzione; ma per semplici osservazioni sedentarie, e fatte in una camera ben riparata dove per lo più la temperatura poco varia in un anno dall'inverno all'estate di 12° R. all'incirca, così quella minima frazione procedente dal variar dell'altezza barometrica si potrebbe trascurare. Ma acciò che questa nuova scala possa servire a tutta precisione per la correzione del barometro a qualunque altozza si trovasse, gioverà far uso di un mezzo grafico, che dispensa da qualunque calcolo, dando immediatamente le correzioni proporzionali alle altezze, immaginato da De Luc e perfezionato da Pictet, come venne descritto nel T. XXII della Biblioteca Britannica alla pag. 324.

I Parafulmini, nota di Ant. M. Izunnia.

Una delle meteore più spaventose, frequenti e non di rado funestissime negli effetti alle fabbriche ed alla vita è il fulmine. Il perchè fino da' tempi più remoti si cercò qualche preservativo a tanto danno (1); ma il rimedio

(1) Oltre gli antichi Etruschi che pretendevano (come abbiamo anche da Ovidio nei Fasti) evocare il fulmine, *Ctesia* di Gnido, uno de' compagni di Xenofonte ci fa sapere di aver ricevuto dalla madre di Artaserse e da questo re due *spade*, le quali piantate nel terreno colla punta in alto *al ontanavano le nubi, la grandine, gli uragani*. A tempo di *Carlo Magno* si elevavano a tale oggetto lunghe pertiche ne' campi. Ma specialmente in quest'ultimo caso pare avesse luogo la superstizione, poichè si poneano sopra quelle alcuni scritti magici! Poi si accesero grandi fuochi ad aria aperta; e ciò,

riconosciuto scientificamente efficace, dovuto all'americano Beniamino Franklin, è il *parafulmini*. Guai però se questo ben noto apparecchio, del quale può a ragione gloriarsi la fisica, non sia costrutto a dovere e secondo i principii della scienza! La rovina o almeno grave nocumento dell'edifizio su cui è collocato, è più probabile e funesto assai che se ne fosse privo. E nella collocazione di un parafulmini le cautele non possono esser mai troppe; un'interruzione del conduttore, un' ossidazione possono dar luogo a esplosioni terribili: e la nostra fragile vita è anche troppo soggetta ad essere spenta senza che si accrescano le cause della sua distruzione. All' opposto un parafulmini ben collocato, ben costruito è uno scudo inapprezzabile (1); e nell' attuale stato della fisica sarebbe altamente biasimevole la noncuranza o il pregiudizio di chi potendo non cerca premunirsi di esso per salvare i pubblici monumenti, i vascelli, le polveriere e le stesse case.

Fino da quando il chiarissimo P. E. Giorgi delle Scuole Pie, professore di fisica e idraulica nel collegio di San Giovannino in Firenze, cominciò ad occuparsi praticamente di questo importante e delicato oggetto, vide che i me-

secondo *Volta*, serve di preservativo. Anche le cannonate si credono efficaci a impedire esplosioni fulminee. Ma il suono delle campane che si praticava in altri tempi, è in oggi fisicamente riconosciuto come pericoloso in tempo di burrasca. (Vedi *Arago* Notizie scientifiche sui fulmini nell' *Annuaire pour l' an* 1838.)

(1) Fra i molti parafulmini collocati dal P. Giorgi tre hanno chiaramente presentato l' effetto preservativo. Uno sopra un casino svizzero del principe Conti sulle colline pisane, la corda del quale apparve cospersa di un colore cinereo; lo che suole accadere quando ha luogo il passaggio di una forte corrente elettrica, e che si toglie poi strofinando. Il secondo posto sul campanile di Santa Maria Novella presentò sciolto e molto cambiato il nodo che univa la corda col pettine nel pozzo. Quei religiosi e alcuni abitatori delle case circostanti avevan veduto come un globo di fuoco al di sopra della punta. Il terzo, cioè uno di quelli collocati sul palazzo del principe Conti, presentò alcune macchie d' ossidazione nella punta. Tutti e tre questi edifizi furono perfettamente immuni.

todi ordinari erano suscettivi di modificazioni, e come suole, portandovi l'acume del suo bell'ingegno, perfezionò il metodo in modo che nulla pareva restasse a desiderare. Ma egli noncurante com'è della pompa e dell'apparenza (e sarebbe stata utilissima una sua memoria in proposito) modestamente ha amato di fare e tacere. Ora però che i tre *stili* da lui ultimamente eretti sul forte di San Giovan Battista (fortezza da Basso) sono stati collocati con ulteriori perfezionamenti, che forse altro non resta ad aggiungere, essendo io certo che al solito ei nulla stamperebbe, oso far un cenno su questo proposito. E tanto più volentieri, perchè il metodo da esso usato o si riguardi la bontà e stabilità dell'apparecchio, o l'economia e facilità nel costruirlo e collocarlo anche su fabbriche altissime, può ridondare, io credo, in vantaggio del pubblico, far nascere anche tra noi il non mai abbastanza lodato costume (finora qui trascurato) di munirsi di parafulmini contro i danni della spaventosa meteora.

E prima di tutto al *ferro*, usato negli ordinari apparecchi, egli ha sostituito il *rame* perchè miglior conduttore dell'elettricismo, poco ossidabile, e meno fusibile del ferro dalle correnti fulminee (1).

In secondo luogo il *conduttore* o *corda*, in vece di essere un cilindro metallico, è una *fune* composta di *quattro cordicelle:* ciascuna di esse è formata di *quattro spaghetti*, ognun de' quali risulta da *quattro fili di rame* grossi un millimetro, ricotti e torti insieme.

Un conduttore così costruito ha il vantaggio: 1.° di potere esser fatto lunghissimo, 2.° di far evitare innestature ed angoli, 3.° d'esser pieghevole, e quindi permette che nel collocarlo si scansi qualunque ostacolo, 4.° di presentare all'elettricismo una superficie metallica (e questo fluido

(1) In Lombardia si preferisce il rame al ferro. Uno dei primi parafulmini eretto sull'archivio di Milano, nel 1784, al nascere della scoperta, è di rame (Vedi *Istruzione teorica e pratica sui parafulmini* del professor Majocchi. Milano, 1826.) (R.)

si sa che va per la superficie) maggiore quasi dieci volte di quella di un cilindro sodo di ugual diametro.

Finalmente il *pettine*, con cui dee terminare il conduttore in un pozzo, viene innestato ingegnosamente all'estremità inferiore della corda, ed è di *ferro stagnato* con cinque o sei punte lunghe un braccio, poste a ventaglio. Vi è avvolta a più giri la fune, perchè coll'andar del tempo possa quello visitarsi, estraendolo dal pozzo o dal terreno ov'è impiantato. Il conduttore poi si tiene in guida, e si piega a piacere per mezzo di *mensole* forate, e nel foro munite di anello di vetro. Possono situarsi a dieci o anche a dodici braccia distanti l'una dall'altra.

Quanto allo *stile* o *palo elettrico*, il P. Giorgi suol costruirlo di querce lungo cinque o sei braccia, ben verniciato a olio. Ad esso pone sopra uno stile di rame di tre o quattro braccia conico, coll'estremità dorata per un braccio, e la punta foderata di platino; metallo inossidabile all'aria. Il palo di rame che posa su quello di quercia, termina in basso con un'*appendice* o *coda* che esternamente s'incastra sull'altro. All'unione de' due pali fissa con catrame un *cappello di vetro*, lo che serve anche a difendere il palo di legno dall'acqua. Questo però dev'esser ogni anno rinverniciato tutto o dove occorre. All'estremità della suddetta appendice si fissa il conduttore o corda. Così la corrente elettrica non trova contrasto (guai se ne incontrasse!), e percorre sicuramente il solo conduttore esterno.

E poichè in un'epoca calcolatrice e tutta positiva ciò che si cerca massimamente è la spesa, credo bene di dir qualcosa anche sopra quest'oggetto. Certo trattandosi della vita parrebbe non si dovesse molto badare a poche lire più o meno: ma siamo fatti così noi altri sublimi ragionatori! per risparmiare una meschina somma che fa d'uopo spendere *subito* non guardiamo di esporsi al pericolo di spender *poi* una somma vistosa.

Il costo di questi apparecchi, dopo l'ultime economie portatevi dal P. Giorgi, è il seguente (1):

Palo di quercie, circa	L.	7
Detto di rame, finito, circa	»	100
Corda finita	»	2 13. 4 il B.
Una mensola	»	1
Un anello di vetro	»	— 13. 4
Pettine stagnato	»	16
Rame e boccioli per le innestature	»	20
Montatura	»	10

Il prezzo del palo e del pettine è costante, gli altri dipendono, com'è evidente, dall'altezza maggiore o minore della fabbrica (2). Ma il P. Giorgi crede di potere assicurare che per una fabbrica di altezza ordinaria possano bastare fra i 50 e i 60 scudi.

Sarei contento se questo mio breve cenno potesse introdurre fra noi ciò che praticasi ormai da tutti i popoli inciviliti; se mi fosse dato veder munita di parafulmini Santa Maria del Fiore, a difender la quale da esplosioni di un danno incalcolabile basterebbe, a cagione delle due grandi altezze che ha, un numero di parafulmini molto minore di quello che volgarmente si crede. In un istante un fulmine può distruggere (non parlo della vita) oggetti di un valore inestimabile: ma il futuro anche quando la ragione lo mostra con molta probabilità orrendo e terribile non ci scuote; il più tenue risparmio o un vantaggio sensibile e presente è quello che ordinariamente attrae la nostra volontà . . . e poi ci diamo il pomposo nome di savi.

---

(1) I prezzi sono in lire toscane, ciascuna delle quali equivale a circa 86 centesimi di lira italiana o franco. La lira si divide in 20 soldi, ecc. Il braccio toscano poi equivale a metri 0,545 (R.).

(2) I tre parafulmini della *Fortezza da Basso*, compreso quello sopra un'antenna di 24 braccia sul *Castello* con un conduttore di oltre 120 braccia sono costati lir. 1411. 14.

Sul peso atomico del carbonio, di Redtenbacher e Liebig.

Il peso atomico del carbonio è stato soggetto, da qualche anno, di controversie fra i chimici; e nuove sperienze istituite colla maggiore esattezza, nuove indagini delicate fatte con grande diligenza furono dirette a sciogliere una tale questione. Dumas e Stas stabiliscono un tale peso di 75 (1), in vece di 76,437, che era prima adottato secondo le sperienze di alcuni chimici. Erdmann e Marchand con una serie di sperienze loro proprie lo ritengono pure espresso da 75 (2). Regnault, nelle sue indagini sul calorico specifico dei corpi, riteneva già che il peso atomico del carbonio, quale è stato determinato da Berzelius, era troppo grande, e doveva quindi essere ridotto ad un numero minore (3). Ora vengono due distinti chimici, Redtenbacher e Liebig, con nuove sperienze, a trattare lo stesso argomento.

Parecchi processi possono essere impiegati per la determinazione del peso atomico del carbonio. Secondo Redtenbacher e Liebig la via diretta, vale a dire la combustione d'un peso conosciuto di carbonio puro e la determinazione della quantità d'acido carbonico prodotto, è di tanto meno propria a decidere la questione, che risguarda il vero peso atomico del carbonio, in quanto che l'acido carbonico, per essere raccolto, richiede un apparecchio complicato, il cui uso diminuisce necessariamente la confidenza, che si potrebbe avere nelle sperienze. Infatti, soggiungono essi, bisogna riflettere, che anche quando s'impiegano parecchi denari metrici di carbonio, le differenze variano sempre da 8 a 10 millesimi di denaro, ed un apparecchio complicato non può di già dare in esso veruna guarentigia di esattezza. Essi, quindi hanno avuto ricorso ad un altro mezzo, vale a dire a quello che, secondo loro, è riconosciuto il più esente da errori ed il più sicuro.

(1) Vedi *Annali*, T. II, pag. 164.
(2) Idem, T. VI, pag. 249.
(3) Idem, T. I, pag. 146.

Dumas e Stas, nella Memoria su citata, dimostrano in vece l'imperfezione di tutti gli altri metodi in confronto di quello diretto tacciato d'inesatto da Redtenbacher e e Liebig. Erdmann e Marchand, nell'altra Memoria pure mentováta, hanno pure adoprato il metodo diretto abbruciando nell'ossigeno un determinato peso di carbonio su, servendosi di apparecchi somiglianti a quelli di Dumas e Stas, con alcune modificazioni però dirette a semplificarli. Redtenbacher e Liebig, come si disse, hanno preferito un altro metodo. Si sa che si può determinare con molta esattezza il peso atomico di parecchie combinazioni organiche, e specialmente di acidi, cercando il rapporto con cui si uniscono all' ossido d' argento, o se si vuole all'argento metallico. Gli acidi organici contengono parecchi atomi di carbonio, uniti a certe proporzioni d'ossigeno e d' idrogeno, che si possono determinare, secondo essi, colla maggiore facilità. È evidente che se le formole di questi acidi sono conosciute, si ottiene una somma di atomi di carbonio, deducendo dal peso atomico di questi acidi, determinato col mezzo del sale d' argento, il numero degli atomi d' idrogeno e d'ossigeno, ch'essi contengono. La somma di questi atomi di carbonio deve essere un multiplo in numeri interi del peso atomico fino al presente adottato, se questo peso è esatto; oppure essa deve presentare una differenza, la quale esprime di quanto questo peso si discosta dal vero.

Non vi ha alcun corpo, dicono Redtenbacher e Liebig, il cui atomo sia meglio conosciuto e che sia stato determinato con maggior rigore, di quello dell' argento. L'uso che ne ha fatto Gay-Lussac nei suoi saggi per via umida, deve essere considerato come una verificazione quotidiana della sua esattezza. Su di che, in una *nota*, probabilmente posta da Dumas nel dar conto delle sperienze di Redtenbacher e Liebig, si osserva che qui si confonde la certezza, che si ha riguardo alla composizione del cloruro d'argento colla confidenza che può inspirare il peso atomico dell'argento. Il peso atomico dell'argento suppone esatto quello

dal cloro, e questo è fondato su quello del potassio. Talchè, per sapere quanto ossigeno prende il carbonio per formare l'acido carbonico, Redtenbacher e Liebig vogliono che si cerchi in quali rapporti si uniscono l'ossigeno ed il potassio, il potassio ed il cloro, il cloro e l'argento, l'argento ed il carbonio: quattro operazioni che non sembrano meno semplici e meno sicure che una pesata con una buona bilancia. E dopo questa *nota* si soggiunge che il peso atomico del carbonio è rappresentato da 75.

Redtenbacher e Liebig ritengono che in quanto al peso atomico dell'idrogeno, esso è un poco più piccolo di quello ammesso sino al presente, appoggiandosi sull'analisi dell'acqua fatta da Berzelius e Dulong; su di che dallo stesso Dumas si fa osservare, in una *nota*, che Berzelius e Dulong, pesando l'acqua, prodotta nelle loro sperienze, hanno dimenticato d'aggiungere al suo peso quello dell'aria rimossa: da cui risulta che il peso atomico dell'idrogeno in vece d'essere un poco più piccolo di 6,2398, deve essere un poco più grande.

Il metodo scelto da Redtenbacher e Liebig permette di determinare il peso atomico del carbonio nello stato, in cui si trova unito nelle combinazioni organiche. Non vi sono che pochi sali d'argento che convengono meglio a tali determinazioni. Nelle loro sperienze essi hanno impiegato l'*acetato*, il *tartrato*, il *pertrato* ed il *malato* d'argento. Questi sali vennero convenientemente purificati e diseccati. Dopo la loro calcinazione, hanno avuto la diligenza d'assicurarsi ogni volta dell'assenza del carburo d'argento, sciogliendo il residuo nell'acido nitrico diluito. Infine ebbero la precauzione di istituire metà delle sperienze con sali provenienti da diverse preparazioni.

Il risultato medio delle analisi dei due autori dà per l'espressione del peso atomico del carbonio il numero 75,854.

In prova di un tale risultato, essi aggiungono che, moltiplicando l'atomo di carbonio così determinato per la densità dell'ossigeno, cioè 75,854 moltiplicato per 1,1026;

si ottiene pel peso ipotetico d'un volume di vapore di carbonio 0,83636

Aggiungendovi due volumi d'ossigeno . 2,20520

3,04156

Che diviso per due si ha per la densità del gas acido carbonico il numero 1,521. Ora si trova, col mezzo di pesate dirette, la densità dall'acido carbonico secondo Biot ed Arago di 1,519 e il peso atomico calcolato di 75,530; e secondo Berzelius e Dulong la densità medesima di 1,524 e il peso atomico corrispondente calcolato 76,437. Mentre la densità dello stesso gas acido carbonico, calcolato secondo le analisi precedenti di Redtenbacher e Liebig, risulta 1,521 ed il peso atomico di 75,854.

I due autori, dando fine alla relazione di queste loro sperienze, fanno osservare che considerano come una nuova guarentigia dell'esattezza del peso atomico da loro determinato, la circostanza che i risultati da essi ottenuti stanno in mezzo di quelli avuti dai quattro abili sperimentatori su nominati (1). Ogni specie di dubbio a tal riguardo deve dissiparsi, se si riflette che un tal peso atomico spiega in una maniera assai naturale le differenze, che si sono riscontrate nelle analisi organiche.

Su la composizione dell'acido iodoidrico idrato.

A. Bineau ed Estienn, avendo distillato da una parte una soluzione fumantissima di acido iodoidrico e dall'altra una soluzione allungatissima dello stesso acido, han raccolto gli ultimi prodotti dell'una e dell'altra operazione,

(1) L'*annotatore*, alle sperienze di Redtenbacher e Liebig, aggiunge a questo proposito in una *nota*. La densità dell'acido carbonico è almeno eguale a 1,528; quella dell'ossigeno non può essere minore di 1,106; infine, l'acido carbonico non obbedisce alla legge di Mariotte. I calcoli di Redtenbacher e Liebig sono dunque inammissibili.

e gli hanno analizzati trattandoli coll' azotato d' argento. Erano leggermente rossi.

1.° Denari 0,767 di acido idrato han dato 0,776 di ioduro d' argento proveniente da 0,421 d' acido reale.

2.° Denari 2,694 di acido idrato han prodotto 2,682 di ioduro d'argento corrispondente ad 1,457 d'acido reale.

Da ciò deducesi per la composizione in centesimi:

	1.°	2.°
Acido iodoidrico anidro .	54,9	54,0
Acqua	45,1	46,0
Acido iodoidrico idrato . .	100,0	100,0

La formola I^2H^2, 12 H^2O condurrebbe ai numeri seguenti:

1 equivalente d'acido iodoidrico	1592,0	54,12
12 equivalenti di acqua . . .	1349,8	45,88
	2941,8	100,00

I dati sperimentali s' accordan dunque presso che coi risultamenti teoretici dedotti dalla formola. Per convincersene i citati chimici han fatta un' altra analisi.

In ordigno ripieno d' idrogeno solforato han concentrata una soluzione di acido iodoidrico, la quale incominciò a bollire verso i 100°. Il suo punto di ebollizione gradatamente si alzò fino a 127°,5 in cui restò stazionario. Il liquido si trovò quindi pesare specificamente 1,70 a 15°. Analogamente agli acidi precedentemente analizzati, e malgrado le precauzioni prese, aveva una tinta d'un giallo-rossigno. Il suo colore era peraltro meno intenso di quello della soluzione acquosa di iodio, la quale, secondo Berzelius, contiene appena 1/7000 di questo corpo semplice. Denari 1,10 del prodotto ottenuto ha formato 1,11 di ioduro di argento, corrispondente a 0,603 di acido iodoidrico reale; ciò che dà 54,8 di acido anidro per 100 di acido idrato, e conferma i risultamenti delle prime analisi.

Così, mentre la combinazione di acido cloroidrico e di

acqua, che ottiensi scacciando coll' ebollizione l'eccesso di acido o di acqua, contiene 16 equivalenti di acqua per ciascuno equivalente di acido, trovansi nell'acido iodoidrico idrato ottenuto allo stesso modo, 12 equivalenti d' acqua in combinazione con un equivalente d' acido anidro. Questi due acidi idrati non han dunque identica composizione, e tra gli acidi idrati di composizione nota, non ve n' ha alcuno che sia loro analogo.

Separazione della calce dalla magnesia.

Döbereiner per separar la calce dalla magnesia svapora la dissoluzione nell'acido cloroidrico a secchezza, e calcina il residuo in crogiuolo di platino, fino a che non isvolgesi più acido cloroidrico; aggiunge allora del clorato potassico polverizzato ed a piccole porzioni, finchè non avvertesi più odore di cloro. Trattando la massa coll'acqua, il cloruro calcico si scioglie e la magnesia rimane non disciolta (*Journ. für pr. Chemie, XVI*, 485).

L. Thompson precipita tutte e due con un carbonato alcalino, introduce il precipitato lavato e seccato in una canna di vetro, nella quale lo riscalda in una corrente di cloro. Ottiensi del cloruro calcico e della magnesia, che s separano coll' acqua pura. Questo mezzo poggia sul medesimo principio, ma è più difficile ad eseguirsi con esattezza (*Lon. and E. Phil. Mag. XV*, 309).

Sopra un nuovo mezzo di dar la dose al rame; nota di Levol.

Nella traduzione francese del *Rapporto annuale* di Berzelius sui progressi delle scienze fisiche e chimiche, si trova citato un nuovo metodo, dovuto a Fuchs, per la determinazione quantitativa degli ossidi ferroso e ferrico in

certi casi di analisi chimica. Questo metodo è fondato sulla trasformazione del cloruro di ferro al massimo in protocloruro col mezzo del rame metallico. L'articolo termina come segue: Fuchs propone pure questo metodo in altre analisi; per esempio, per determinare il rame nei sali di questo metallo, che dissolvano tanto rame quanto essi previamente ne contenevano.

La presente *Nota* dà la descrizione d'un metodo fondato sullo stesso principio di quello di Fuchs, ma che io credo applicabile in un più grande numero di circostanze, e principalmente suscettibile d'un maggior grado di sensibilità. Esso consiste a soprasaturare coll'ammoniaca la soluzione *ramica* e ad immergere in tutta la profondità del vaso in cui si contiene, dopo aver terminato di riempirlo coll'acqua bollente, una lamina di rame puro, pesata colla maggiore esattezza. Questo vaso, che deve essere una boccia a larga bocca con tappo smerigliato, essendo in seguito chiuso subito dopo l'introduzione della lamina di rame, non resta altro che a pesare di nuovo questa lamina, quando il liquore si è scolorato in causa della sua riduzione al minimo, per poter conchiudere, dalla perdita di peso, ch'essa ha provato, la quantità di metallo che esisteva primitivamente nel sale di rame analizzato; poichè per la stessa quantità d'ossigeno, il protossido di rame contiene due volte altrettanto rame del biossido.

Questo metodo, che è riuscito perfettamente, è assai esatto, e si può giudicare ch'esso occupa l'operatore appena per alcuni minuti: sta in questo il suo principal vantaggio. Altro inconveniente non ha che un poco di lentezza, ma è facile di diminuirla aumentando convenientemente la superficie della lamina di rame. Quattro o cinque denari metrici di rame in sottile lamina possono servire a ridurre al minimo, in quattro giorni al più, un sale *ramico* ammoniacale contenente un denaro di rame. Io opero, per quanto è possibile, in queste circostanze. Il rame, dopo l'operazione, offre un aspetto perfettamente metallico, e basta, avanti di nuovamente pesarlo, di farlo diseccare dopo

averlo lavato e ben asciugato. La natura del sale di rame (sia nitrato, solfato o cloruro) non sembra aver influenza sui risultati, ed è stato lo stesso, nelle mie sperienze, della quantità d'ammoniaca. Tuttavolta, siccome il rame disciolto devesi duplicare, io impiego una quantità d'ammoniaca doppia di quella necessaria per far entrare in soluzione il precipitato, ch' essa ha dapprima prodotto nel sale *ramico*.

Non si ha bisogno d'insistere per far notare che essendo l'ammoniaca un reagente assai sensibile per manifestare la presenza dei sali di biossido di rame, questa sensibilità ha qui l'importanza di permettere che si colga assai esattamente il termine della riduzione del sale dal suo scoloramento. Io dirò soltanto che il metodo in discorso si presta assai bene all'analisi delle leghe contenenti dello stagno o dell'antimonio; giacchè, dopo la separazione di questi metalli col mezzo dell'acido nitrico, il rame può ricevere la giusta dose direttamente, senza che la presenza di quest'acido produca allora qualche inconveniente. Lo zinco che contiene sovente questa specie di leghe, non ha più veruna influenza sul risultato; tal che questo processo può essere molto utile nell'analisi dell'ottone.

Dell'azione dei metalli e di alcune delle loro combinazioni sull'ammoniaca ad una temperatura elevata, di Schroetter.

L'autore ha confermato, con nuove analisi (1) che l'ammoniaca, transitando sopra rame riscaldato al rosso, si decompone nei suoi elementi, il rame non aumentando sensibilmente di peso. L'ammoniaca prova lo stesso genere

(1) L'analisi è stata fatta non coll'eudiometro, ma abbruciando l'idrogeno coll'ossido di rame: facendo le dosi dell'acqua, e raccogliendo l'azoto sull'acqua salsa, il gas ammoniaco passando sul rame era fornito da un gasometro.

di decomposizione, senza ricorrere all'uso del rame incandescente; egli si è assicurato che l'effetto si produce facendo passare il gas a traverso un tubo di porcellana riscaldato al rosso, e non contenendo che frammenti di porcellana.

Per ispiegare il cangiamento d'aspetto che prova il rame, sembra a Schroetter che non si possa ammettere che questo effetto sia dovuto alla preventiva formazione d'una combinazione di rame, sia coll'idrogeno che coll'azoto, veduta la composizione del gas alla loro sortita dall'apparecchio. Tutto ciò che si potrebbe ammettere si è che il rame ritiene dell'ammoniaca: ora l'esperienza fatta ossidando un peso dato di rame ridotto, somministra dei numeri che si accordano assai sensibilmente coi numeri forniti dal calcolo per rame chimicamente puro.

L'azoturo di rame ottenuto coll'azione dell'ammoniaca sull'ossido di rame, è una polvere nera decomponibile verso 300° sviluppando dell'azoto e lasciando rame per residuo; questa decomposizione si effettua producendo uno splendore rosso. Le azioni meccaniche non determinano la sua decomposizione. Gli acidi esercitano la stessa azione come il calore: per tal modo al contatto dell'acido solforico vi ha uno sviluppo d'azoto e deposito di rame metallico. Se l'acido è capace d'intaccare il rame, la reazione è molto più energica, come, per esempio, coll'acido nitrico. Coll'acido idroclorico secco, l'azoturo somministra del bicloruro di rame e del sale ammoniaco. Il cloro dà col medesimo del cloruro di rame e uno sviluppo d'azoto. Coll'ammoniaca, questo azoturo non isviluppa gas, e si produce a poco a poco una colorazione azzurra.

La formazione dell'azoturo di rame incomincia di già molto avanti l'ebollizione dell'olio di lino, verso 250°; mentre la riduzione dell'ossido di rame coll'idrogeno non incomincia che alla temperatura dell'ebollizione di questo liquido, come si è assicurato l'autore. Tuttavolta bisogna un ossido poco coerente.

L' analisi ha provato che questo corpo non contiene idrogeno: esso è rappresentato dalla formola Az^2Ca3. L'autore ha altresì ottenuto l' azoturo di cromo.

Lago presso il villaggio di Koubachet in Russia.

Nel distretto di Bogorodiza, governo di Toula, e nel territorio degli eredi del signor Ernakofsky esisteva, non ha guari, un piccol lago, sulle acque del quale vedeansi sovente venire a galla dei tronchi di alberi privi dei rami, come se fossero stati preparati per palafitte. Questi tronchi, molto leggieri finchè restavano nell' acqua, si tenevano alquanto a galla; ma se traevansi sulla sponda e si lasciavano per qualche tempo esposti all' aria s' indurivano a segno da presentare una forte resistenza alla scure. I proprietari impiegavano queste quercie sotterranee nelle loro costruzioni. Da qualche tempo questo lago straordinario si è disseccato, ed in vece de' detti tronchi si è scoperto un potente strato di torba, il quale è ancora utile, poichè s' adopera per concimare i campi, ed il grano vi prospera a maraviglia.

Perle del Governo di Olonetz in Russia.

Nel distretto di Povenets, governo di Olonetz, si trovano i piccoli fiumi di Poventchanka, di Oster e di Koums, dove si pescano delle perle. Queste vendonsi nelle fiere dei contorni, ed i naturali ve ne portano per alcune centinaia di rubli. Esse sono la maggior parte irregolari, ma se ne incontrano alcune d' un' acqua molto bella. In uno dei supplementi del giornale di Olonetz si legge quanto segue: « Alcune volte avviene che il letto pietroso dei ruscelli resti a secco, allora la raccolta delle perle è più

favorevole. I vecchi ancora si ricordano che essendosi disseccato il Poventchanka, nel suo letto si trovarono perle assai belle. Gli storici rammentano che un filo delle medesime fu presentato all'imperatrice Caterina Alexowna » ed altri simili ne sono stati veduti in diversi tempi. La maggior parte di queste perle resta nel governo stesso, e gli abitanti ne fanno ornamenti pel capo ed orecchini; i quali ultimi si vendono da 30 fino a 100 rubli. Le giovinette si occupano a cercarle, e le danno a perforare ad alcuni paesani, che richiedono ordinariamente due *copeks* per ogni pezzo.

Coloramento della fiamma d'idrogeno.

Il signor de Bibra ha fatto varie esperienze sul colore, che diversi sali comunicano alla fiamma d'idrogeno. I sali potassici la colorano, sebben debolmente, in violetto; i sali sodici in giallo carico; i sali baritici in verde chiaro, i sali strontici in rosso intensissimo; i sali calcici in color rosa; i sali bismutici e mercurici in azzurrognolo; i sali rameici in verde; i composti d'arsenico e di antimonio in bianco. I sali piombici non producono coloramento alcuno. Dalle sperienze del signor de Bibra risulta che la fiamma dell'idrogeno solforato, proveniente dal trattamento del solfuro strontico con gli acidi, non è di color rosso come erasi asserito (Jour. für pr. Chemie, XVI, 176).

Sulla dilatazione del vetro, di Regnault.

L'autore, nelle sue indagini intorno al coefficiente di dilatazione dei gas, di cui si è parlato in altro fascicolo (1), ha dovuto necessariamente tener conto della dilatazione

(1) T. VII, pag. 268.

del vetro. Egli ha fatto delle sperienze allo scopo di determinare i limiti, entro cui variano i coefficienti di dilatazione delle diverse specie di vetro, e di assicurarsi se questi coefficienti rimangono costanti per lo stesso vetro, nelle diverse forme che si può ad esso dare al calore del cannello avvivatore.

Le sperienze su tubi di vetro ordinario, di 25 in 30 millimetri di diametro, hanno dato, per la dilatazione di una capacità di vetro chiamata 1, dalla temperatura zero a quella di 100°, dei numeri differenti, il maggiore dei quali è 0,002714 ed il minore 0,002537 in dodici prove istituite. Cinque di queste determinazioni sono state fatte sul medesimo tubo, ed esse hanno dato i numeri

	0,002544
	0,002537
	0,002548
	0,002570
	0,002551
Media	0,002550

Un termometro, ch'era fatto con un tubo di 30 millimetri di diametro, ha somministrato in nove sperienze istituite dei numeri che oscillano fra il massimo e minimo ottenuti, espressi dai numeri 0,002557 e 0,002605. I coefficienti ottenuti sullo stesso apparecchio, in esperienze consecutive, non differiscono molto gli uni dagli altri; ma l'autore osserva che le differenze sono troppo grandi, perchè si possa attribuirle agli errori d'osservazione. Esse mostrano che la dilatazione dello stesso apparecchio di vetro, fra i medesimi limiti di temperatura, non è sempre identico: Del resto sono queste irregolarità che producono lo spostamento dello zero nei termometri.

Dulong e Petit hanno annunziato, nel loro lavoro sul calore, d'aver trovato lo stesso coefficiente di dilatazione nelle diverse specie di vetro che hanno esaminato. Questa identità deve essere una combinazione accidentale, come

si scorge dalle sperienze di tal genere, che vennero istituite da poi da altri fisici. Tuttavolta Regnault ha intrapreso di somiglianti indagini; tanto più che le sperienze di altri fisici hanno dimostrato variare la dilatazione delle diverse specie di vetro fra limiti assai estesi. Inoltre lo stesso vetro non presenta lo stesso coefficiente, secondo ch'esso è fuso sotto forma di tubo o è soffiato in bolle di differente grandezza. Tali risultati si mostrano nel quadro seguente:

1	Vetro bianco in tubo	0,002648
2	Lo stesso soffiato in bolla di 46mm di diametro	0,002592
3	Lo stesso soffiato in bolla di 33mm di diametro	0,002514
4	Vetro verde in tubo	0,002299
5	Lo stesso soffiato in bolla di 36mm di diametro	0,002132
6	Vetro di Svezia in tubo	0,002363
7	Lo stesso soffiato in bolla di 34mm di diametro	0,002441
8	Lo stesso soffiato in bolla di 32mm di diametro	0,002411
9	Vetro infusibile francese in tubo	0,002142
10	Lo stesso soffiato in bolla di 32mm di diametro	0,002242
11	Cristallo ordinario in tubo	0,002101
12	Lo stesso soffiato in bolla di 39mm di diametro	0,002330
13	Pallone della capacità di 800 in 1000 centimetri cubici	0,002304
14	Altro pallone di vetro	0,002349

Le differenze che si notano nelle dilatazioni nel medesimo vetro, quando è sotto forma di tubo e quando è soffiato in bolle di diverse grandezze, non sembrano soggette a veruna legge semplice. Così pel vetro bianco ordinario (1; 2 e 3) e pel vetro verde (4 e 5), il vetro soffiato in bolla ha presentato una dilatazione più piccola di quando è sotto la forma di tubo. L'opposto ha luogo pel vetro di Svezia (6, 7 e 8), pel vetro infusibile francese (9 e 10) e pel cristallo (11 e 12). Lo stesso vetro soffiato in bolla sembra avere un coefficiente di dilatazione tanto più grande, quanto più il suo diametro è considerabile, o forse la grossezza delle sue pareti è più piccola.

In ogni caso si vede quanto è facile d'incorrere in errore, nell'intraprendere delle sperienze rigorose, valutando la dilatazione d'un apparecchio di vetro secondo il numero ottenuto in una sperienza diretta fatta sopra un tubo o sopra una bolla soffiata colla stessa materia, ed a maggior ragione secondo la dilatazione lineare osservata sopra un cilindro d'uno stesso vetro.

L'autore aggiunge in una nota ch'egli avrebbe desiderato di presentare i risultamenti dell'analisi chimica delle specie di vetro, di cui ha dato il coefficiente di dilatazione: si avrebbe potuto con ciò giudicare sulla grandezza di tale dilatazione dell'influenza della natura e delle proporzioni degli elementi del vetro. Egli non ha avuto il tempo di dedicarsi a tali indagini; ma ha conservato con cura i vetri, che hanno servito alle sperienze nella speranza di poter intraprendere tali indagini a miglior occasione.

Osservazioni sul bromuro di cianogeno, di A. Bineau.

Tutti asseriscono che il bromuro di cianogeno si volatilizza a 15 gradi, dove che è ancor solido, secondo Bineau, al grado di calore che fa fondere il fosforo, e non bolle se non al di sopra del punto di fusione della cera. Bineau ha osservato che mettendolo in un cannello suggellato a fuoco da un capo e situato in un bagnomaria, questo composto diventava liquido a 54 gradi e bolliva a 66; e sol quando il calor dell'ordigno scendeva a 64 gradi cessava l'ebollizione, ed il bromuro si solidificava allorchè il calore si abbassava a 49 gradi. (*Ann. des Sc. Phys. et nat. d'Agric. et d'Ind. pubb. par la soc. royale d'Agric. de Lyon*, T, I, pag. 347.)

BIBLIOGRAFIA.

Manuale pratico d'idrodinamica, con un'appendice contenente il testo di alcune leggi relative alle acque, ad uso degli ingegneri ed agenti di campagna, di F. Colombani. Milano, Stella, 1842. Un volume in-8 complessivamente di pag. 234, con una tavola di figure in litografia ed altre di prospetti.

I libri di questa natura riescono i più utili nella pratica delle arti e nelle applicazioni delle verità scoperte dalla scienza ai bisogni della società, quando però sieno ben fatti e le cognizioni in essi contenute sieno attinte a fonti sicure. L'ingegnere Colombani, autore del presente *Manuale*, è conosciuto per qualche altro opuscolo di matematica applicata, ed egli è fornito di tutte quelle cognizioni per fare un ottimo libro di questa specie. Egli ha attinto dagli autori, i più accreditati, le formole algebraiche, che hanno qualche applicazione negli usi e nei bisogni dell'idraulica. « Lo scopo principale di questa operetta, » dice l'autore, puramente pratica, si è quello 1.° di sce» vrare da ogni teoria; 2.° di riunire colla massima con» cisione, e col massimo ordine possibile; 3.° di rendere » più facilmente intelligibili coll'aiuto dell'esempio, — » quelle formole, quelle sperienze, quelle verità idrodina» miche, la cui applicazione occorre più frequentemente. »

Il libro è corredato a piè di pagina di parecchie citazioni degli autori, alle cui opere furono attinte le formole, e le pratiche che l'ingegnere Colombani va in questo suo lavoro esponendo. Talchè il lettore avrà un'indicazione

delle opere, nelle quali poter riscontrare, se gli piace, la dimostrazione della formola, o la ragione della regola o della norma pratica, di cui deve far uso. Gli autori italiani, francesi, tedeschi ed inglesi più accreditati, che trattano del moto delle acque, furono messi a contribuzione dall'ingegnere Colombani, e in questo *Manuale* si trova quindì uno scelto repertorio dei migliori scrittori d'idronamica.

L'opera dell'ingegnere Colombani è divisa in tre parti, oltre un'appendice: nella prima di esse si parla dell'*origine dell'acqua*, e quindi delle *bocche*, della loro *portata* nei diversi casi e delle *formole* che vi si riferiscono; come pure della *costruzione delle bocche* per l'irrigazione, dei *partitori* e di parecchie *macchine per elevare l'acqua.* Si dà altresì un cenno delle *sorgenti* e del modo di *raccogliere l'acqua di pioggia.* — La seconda parte versa sulla *condotta delle acque;* dove si tratta dei tubi, dei canali e dei fiumi, e si riportano tutte le cognizioni pratiche per misurare in ogni caso la portata e le perdite; per stabilirne le dimensioni principali e le pendenze, per costruire gli edifizi e le opere lungo l'alveo dei canali; e per giudicare in generale di molte altre pratiche riferibili a tale argomento. — La terza parte si aggira sull'*uso dell'acqua.* Le ruote ed i motori idraulici si comprendono in questa parte, e il lettore troverà in essa indicati i principali ordigni mossi dalle acque, e i metodi e le formole più accreditate per valutarne gli effetti. L'*irrigazione* è compresa pure nella terza parte; e sotto questo titolo l'autore dà parecchie cognizioni utili agli ingegneri ed a tutti coloro che si occupano di tali materie.

Alle tre parti principali, in cui è divisa l'opera, seguono due *note;* l'una *sulla misura del prodotto dei fontanili*, l'altra *sulla divisione delle alluvioni, degli alvei abbandonati e delle isole.* Nell'appendice si riporta il testo di *alcune leggi, decreti, disposizioni superiori*, ecc., che si riferiscono alla divisione delle alluvioni, ecc., alle opere idrauliche, ai regolamenti delle acque, alle risaie e simili.

Le tavole stampate sono nove; e in esse si danno i prospetti e i risultati numerici necessari nell' uso pratico delle formole e nei calcoli delle acque. Nella tavola in litografia si dà il disegno d'una bocca d' irrigazione e d' un partitore.

Il libro dell'ingegnere Colombani raccoglie in poche pagine le costanti della scienza idraulica, i risultati più importanti per l' applicazione delle dottrine teoriche alla pratica, e le cognizioni più sicure per illuminare, chi si dedica allo studio delle acque. Esso riescirà d' un' utilità somma non solo agli agenti di campagna, ma ben anche agli ingegneri stessi ed agli architetti idraulici, che devono applicare le dottrine idrodinamiche ai bisogni della società, trovando essi radunate in un piccolo spazio tutte le dottrine, tutti i risultati, tutte le cognizioni più necessarie alla loro professione; che altrimenti dovrebbero con molta fatica ricercare, in parecchi volumi disperse, in mezzo al grande ammasso di ragionamenti teorici, di cui sono ingombre, e che non fanno più bisogno nell' uso pratico. Un tal libro quindi non merita che sia raccomandato nè per la sua utilità, nè per la sua importanza; esso si raccomanda troppo da sè medesimo, e diverrà certamente il *Manuale* per tutti coloro che devono trattare, o discutere nell' uso pratico l' intralciato ed importante argomento delle acque.

Handbuch der theoretischen Chemie, ecc., cioè Manuale di chimica teoretica di Leopoldo Gmelin. Edizione IV. Eidelberga, 1842-1843.

I lavori nella chimica si succedono con una rapidità sorprendente in Germania, ed i *giornali scientifici* di quella nazione contengono molte indagini sulla natura e sulle nuove combinazioni dei corpi fra loro. Le opere poi, che trattano

ordinatamente una tale scienza, e che presentano sotto certi punti di vista le verità già conosciute da qualche tempo ed i fatti nuovamente scoperti; non sono meno numerose delle singole *Memorie* inserite nei *Giornali*. Una di queste opere è quella di Gmelin professore in Eidelberga. La nuova edizione che annunziamo, migliorata e di molto accresciuta, prova che un tal libro gode una grande riputazione. Essa si distribuisce in dispense, le quali formeranno sei volumi in ottavo grande.

Non solo il chimico di professione interessa oggidì lo studio della scienza delle affinità; ma il fisico, il mineralogista, il medico, il farmacista, il tecnologo e l'agronomo. La chimica e la fisica, unitamente alla meccanica ed alla geometria, sono divenute oggidì le scienze veramente utili pei progressi materiali di una popolazione, per accrescere i comodi della società e per avanzare sempre più nella carriera dell'incivilimento. Un trattato esteso di chimica che possa mettersi a confronto con quelli di Liebig, di Gmelin, di Mitscherlich; cogli altri di Dumas e di Thènard; e con quelli di Thomson, di Berzèlius; non si ha scritto da uno scienziato italiano. I corsi di chimica di Brugnatelli, di Melandri e di qualche altro nostro chimico, non possono, nello stato attuale della scienza, essere paragonati ai su citati. Il lavoro non può essere fatto da chiunque; bisogna consultare parecchi giornali scientifici scritti in diverse lingue, farne gli estratti, rivedere in somma il gran numero di pubblicazioni di tal genere fatte in Inghilterra, in Germania ed in Francia; e ciò non è operazione di cui chiunque possa essere capace.

Su d'una dimostrazione analitica del Postulato V *di Euclide, e sul principio di omogeneità adottato da alcuni moderni analisti per fondamento di loro ricerche geometriche e di analisi algebraica;* Nota del cav. V. Flauti letta all'Accademia delle scienze di Napoli.

L'autore mostra la fallacia della dimostrazione di quel Postulato adottata da Legendre, dopo averne rigettate altre da lui fatte; e nota che la facilità indotta nelle speculazioni di analisi sublime dia spesso luogo a vedervi accolte come principii talune cose, che meriterebbero d'essere prima dimostrate; e ciò operandosi anche da uomini distinti che han resi servigi importanti alle scienze, da abbellire l'errore e da adottarlo senza accorgersene. Infine loda la dimostrazione che del medesimo Postulato è stata presentata a quell'Accademia dal socio Scorza. il quale *per vie semplicissime e geometriche ci ha tolto infine dall'imbarazzo di durar tutte le gravi fatiche in dimostrar quel postulato, che per tanti secoli hanno sofferte geometri distintissimi, cui la compiuta perfezione degli Elementi Euclidei stava a cuore.*

Jahrbuch für 1843; cioè Annuario pel 1843 pubblicato da H. C. *Schumacher* assieme a *Bessel, Hansteen, Lehmann, Mädler* ed *Olbers.*

Quest'opera, che si pubblica sotto la direzione di Schumacher, viene alla luce sotto lo stesso titolo ogni anno, ed oltre parecchie notizie astronomiche ed alcuni lavori che si riferiscono alla scienza degli astri, contiene anche alcune *Memorie* di fisica terrestre. Le materie che formano il presente volume, sono:

Effemeridi astronomiche pel 1843. — Tavole per calcolare le effemeridi del nascimento del sole fra i 44° ed i 55° di latitudine settentrionale. — Tavole per la determinazione delle altezze col mezzo del barometro, di *Gauss*. — Tavole di *Bessel* per calcolare le differenze d'altezza colle osservazioni barometriche. — Tavole per la trasformazione delle scale barometriche. — Tavole per la trasformazione delle scale termometriche. — Tavole per la determinazione delle altezze col barometro, di *Oltman*. — Piede danese e prussiano. — Tese. — Piede di Parigl. — Metro. — Piede inglese. — Pesi specifici. — Dilatazione dei corpi pel calorico. — Sul magnetismo della terra di *Bessel*. — Sull'inventore del cannocchiale, di *Olbers*. — Sulla rettificazione del termometro, di *Hansteen*. — Sull'andamento della temperatura nel corso dell'anno, di *Mädler*. — Sulle perturbazioni (*Störungen*), di *Mädler*. — Sulla popolazione e le leggi del suo sviluppo, di *Lehmann*. — Osservazioni dell'eclisse totale di sole dell'8 luglio 1842 fatte in Vienna, di *Schumacher*.

Cognizioni teorico-pratiche per le stime dei beni stabili, dell'ingegnere architetto Giovanni Pegoretti. Milano, tipografia di Paolo Lampato. Opuscolo della forma di 8.° grande, di pag. 180.

I nostri buoni vecchi, conosciuti sotto il pomposo titolo d'*ingegneri collegiati* eseguivano parecchie operazioni all'appoggio di regole che, o avevano ereditate dal padre dedito pur esso alla stessa professione, od avevano attinte a certi zibaldoni, in cui si conteneva tutto lo scibile sanzionato dal tempo e dall'esperienza dei loro maggiori. Le scienze di fatto, d'osservazione e d'esperienza, andavano facendo dei progressi; ogni giorno si scopriva che certi

canoni, certi dogmi tenuti per veri dai nostri padri, bisognavano d'essere corretti, modificati, e ben anco interamente variati. A malgrado di questi esempi e delle investigazioni della matematica applicata, la quale mostrava come si dovevano collegare i dati sperimentali riducendoli in formole, che ad un tratto dimostrano le leggi della natura; l'arte dell'ingegnere giaceva inerte e continuava ad operare colle regole empiriche, basate non su altro fondamento che quello del tempo. Parecchi ingegni si fecerò a dimostrare coll'opera e coll'ingegno quanto era necessario il trarre la professione da una cieca pratica, e rivedere il codice dei vecchi *zibaldoni* dei nostri buoni *ingegneri collegiati*.

Le stime dei beni stabili è una di quelle operazioni, che più d'ogni altro ritardò la riforma dei suoi metodi. L'ingegnere Pegoretti coll'opuscolo che annunziamo ha cercato di raccogliere tutto ciò che su tale argomento è stato detto avanti di lui, e colla scorta della sperienza e del calcolo, sussidiato da una logica fondata si fa a svolgere il tema dei beni stabili, mostrando quali elementi concorrono a rendere esatta una tale operazione.

L'opuscolo in discorso, quantunque porti la data del finire dell'anno 1841, venne però soltanto pubblicato dopo la metà del 1842. Noi l'annunziamo come opera appartenente alla matematica applicata, quantunque contenga molte cognizioni attinte all'esperienza e dalla pratica adottate, che in un alle teoriche in esse sviluppate riusciranno molto utili a tutti coloro dediti a tali studi.

Tables of logaritms, common and trigonometrical, to fiwe places, ecc.; cioè Tavole dei logaritmi comuni e trigonometrici con cinque decimali. Londra, 1842. Un volume in-8 grande.

Questo libro è stato pubblicato colla soprintendenza della Società per la diffusione delle utili cognizioni. I logaritmi sono divenuti d'un uso comune, principalmente presso un popolo tanto industrioso come l'inglese. Abbiamo altrove annunziato un' altr' opera straniera di questa natura (1); si è indicato in tale occasione le tavole logaritmiche che hanno avuto maggior diffusione in Italia; a quelle notizie aggiungiamo anche l'indicazione di questo libro, il quale ha per iscopo di rendere i logaritmi adatti pei bisogni di tutti coloro che si dedicano alle scienze utili.

La disposizione dei logaritmi è stata sino ad ora combinata in diverse maniere, tanto sotto il rapporto dell'economia di spazio, che sotto quello della facilità del loro uso. Il libro che annunziamo però potrà essere consultato da coloro che avessero l'intenzione di presentare alla Penisola una edizione delle tavole di questi numeri.

Chimie organique appliquée à la physiologie animale et à la pathologie; par M. Justus Liebig. Paris, 1842, in-8.

Questa traduzione dell'opera di Liebig è fatta da Gerhardt sui manoscritti dell'autore, come viene asserito. Il chiarissimo professore dell'Università di Giessen ha scritto nella sua lingua un trattato generale di *chimica organica*,

(1) *Annali*, T. IV, pag. 296.

di cui si fece una traduzione in francese (1); e la chimica organica applicata agli esseri organizzati del regno vegetabile venne trattata in un' opera a parte, che fu pure annunziata in questi *Annali* (2). Ora lo stesso autore ha rivolto i suoi studi all' applicazione della chimica agli esseri organizzati appartenenti al regno animale, coll' opera di cui si è dato il titolo.

Chi di quest' ultim' opera volesse fare una traduzione italiana, lo consigliamo a consultare anche l' edizione originale tedesca, la quale in parecchi luoghi potrà certamente servirgli di guida per raggiungere una maggiore esattezza.

Géométrie usuelle et trigonometrie rectiligne, précédées des premiers principes de l'algèbre, de la théorie des equations, des puissances et racines, des proportions et progressions, des logarithmes, et suivies d'éléments de statiques, avec application usuelle aux diverses machines, le tout accompagné de problemes; par Olivier. Paris, 1842. Un volume in-8.

Gli stranieri, e principalmente i Francesi, sono molto capaci a compilare i libri per diffondere i principii generali delle scienze utili. Di tale specie è l'opera che annunziamo di Olivier professore a Troyes. Essa è la quinta edizione, ed in un volume che non giunge alle 400 pagine, stampate in piccolo carattere, si danno tante cognizioni matematiche, che per trattarle completamente si richiederebbero parecchi volumi.

Il libro d' Olivier è pregevole per aver raccolte in sì poco spazio tante cognizioni. Non si può dire che esso sia oscuro; l' autore si è attenuto alle cose più necessarie

(1) Idem, T. I. pag. 188.
(2) Idem, luogo citato.

ed importanti, e la sua opera, dal lato della diffusione delle utili verità, è commendevole e può essere proposta a modello.

Notice sur les travaux et les ouvrages d'hydrografie et de météorologie, de M. Lartigue, capitaine da corvette. Paris, 1842, in-4.

È un prospetto dei lavori dell' autore intorno all' idrografia ed alla meteorologia. Abbiamo dato di Lartigue alcune sue considerazioni intorno all' azione della luna sull' atmosfera (1).

Coloro che coltivano la meteorologia potranno consultare le opere di questo capitano di marina. La notizia, che additiamo, farà loro conoscere quali sieno quelle, fra tali opere, che possono essere lette con profitto.

Esperienze sui rapporti fra l' induzione elettro-magnetica e l' azione elettro-chimica, seguite da considerazioni sulle macchine elettro-magnetiche, del professor Botto, di pag. 24 in-4 (Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Serie seconda, T. V).

Il chiarissimo professor Botto prosegue con molta alacrità le sue indagini sulla forza elettro-magnetica, per vedere se essa si possa applicare nella meccanica come motore. La Memoria, di cui diamo il titolo, ch' egli lesse all'Accademia Torinese nell'anno 1842, ne è una prova. Noi ci limitiamo a semplicemente annunziarla, riserbandoci in seguito a riferirne quei brani, che meglio possono far conoscere i risultamenti ottenuti dall' autore.

(1) *Annali*, T. III, pag. 172.

Il professor Botto non si è ristretto alla costruzione d'un semplice modello per metterlo in mostra nella collezione delle macchine del Gabinetto fisico di Torino; ma si è occupato a studiare i rapporti che la forza elettro-magnetica del piliere ha con altre azioni conosciute, affine di dedurne delle conseguenze utili per l'applicazione all'industria meccanica. Il suo modello è stato di molto ingrandito; e, nella Memoria sopra citata, l'autore ha cercato di farlo servire allo scopo delle sue indagini, ponendo a calcolo tutte le circostanze per giudicare della sua pratica utilità. Noi abbiamo riferito in questi *Annali* i risultamenti di Jacobi sul medesimo soggetto, esposti nella relazione che diede dei suoi sperimenti all' Associazione britannica (1); ed il lettore vedrà in che gli esperimenti del fisico di Pietroburgo concordano con quelli del fisico italiano. Lo scopo di questi due dotti non è quello di vedere la forza elettro-magnetica a muovere una ruota in un modello qualunque; ma di studiare i rapporti che una tale forza può avere colle azioni chimiche e fisiche dell'elettro-motore voltiano. Coloro che operarono semplicemente secondo quelle vedute, hanno agito come un fanciullo, che trova un oggetto di passatempo nei movimenti dell'altalena e del balocco. I modelli in questo ultimo caso non potranno mai essere considerati sotto il rapporto della scienza applicata, essi saranno modelli di puro divertimento. Si è in tale senso che ci siamo espressi contro un modello costrutto senza viste scientifiche, senza riguardo alcuno alla pratica applicazione delle verità, che la fisica va scoprendo (2).

---

(1) Vedi questo fascicolo degli *Annali*.
(2) Vedi *Annali*, T. VII, pag. 192 nota.

Ricerche sopra una polvere depositata da una neve di color rosso caduta nelle vallate di Vegezzo, prefettura di Domodossola, del professor Lavini, di 8 pagine in-4 (Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Serie seconda, T. IV).

Negli *Annali* si diede conto di queste indagini del dotto chimico di Torino, attingendone le notizie al cenno che venne pubblicato nella Gazzetta Piemontese (1). Dopo quel cenno l'autore fece soggetto un tal fenomeno della Memoria che annunziamo, inserita negli *Atti* di una delle più operose Accademie scientifiche italiane. Noi diremo ora brevemente intorno a questa Memoria del professor Lavini, completando ben anche quanto abbiamo ricavato da quel cenno.

L'autore dopo aver descritto il fenomeno presso a poco come è stato da noi narrato, notandone tutte le circostanze da cui fu accompagnato, dimostra molto eruditamente che — il fenomeno della neve rossa è conosciuto da lungo tempo, ed è stato negli ultimi anni l'oggetto di molte indagini. — Cita su tale argomento le indagini e le opinioni di Aristotile, Plinio, Saussure, Wollaston, De Candolle, Grovelle, Bauer, Braun, Peschier, Turpin; ed infine fa menzione delle notizie di Vogt intorno agli animaletti della neve rossa, notizie che vennero pure riportate anche nei nostri Annali (2).

Il professor Lavini dice che — questo non sarebbe il caso della neve caduta nella valle di Vegezzo, la quale essendo stata esaminata subito dopo la sua discesa, pare non potersi dubitare che essa sia caduta con quel colore medesimo, ed è possibile che la natura e l'origine della materia colorante sia in questo caso diversa da quella indicata dai citati autori. —

(1) *Annali*, T. V, pag. 276.
(2) Idem, T. V, pag. 278.

Dai fatti che l'autore ha esposti deduce che un denaro metrico della polvere, depositata dalla neve rossa, sarebbe composto come segue:

1	Acqua d'interposizione	denari	0,075
2	Clorofilla	»	0,080
3	Materia estrattiva	»	0,030
4	Silice	»	0,670
5	Ossido ferrico	»	0,100
6	Magnesia	»	0,030
7	Allumina	»	0,010
8	Cloro	»	
9	Ossido manganico tracce	»	
		Denari	0,995

Poscià il professor Lavini conchiude che — di mille parti ve ne sono così 810 di sostanza terrosa e d'ossido di ferro e di manganese, e le 190 facienti il compimento d'un denaro consistono in acqua di semplice interposizione, in materia organica azotata ed in cloro. La sostanza organica non formerebbe adunque che una piccola porzione della citata materia, la quale sarebbe nella massima parte di natura terrosa e metallica. Quindi, qualunque sia la natura di quella parte organica, non si può ad essa sola riferire il coloramento in rosso della neve caduta nella vallata di Vegezzo e nelle altre circonvicine, e forse le sostanze terroso-metalliche, di cui essa è principalmente composta, sono state trasportate dal vento da lontane regioni. —

RIVISTA DI GIORNALI STRANIERI.

Annalen der Physik und Chemie, di Berlino (1).

Nel fascicolo quinto dell'anno 1842 si comprendono le produzioni scientifiche seguenti: I. *Sopra il Quincunx* (2), *come legge fondamentale della posizione delle foglie in molte piante*, di Carlo Federico Naumann, di pag. 36. — II. *Supplimento al termo-elettricismo del topazio*, di Hankel, di pag. 21. — III. *Alcuni sperimenti intorno all' influenza della forma e della temperatura sull'elettricità della boracite*, dello stesso, di pag. 4. — IV. *Ferruro d'idrogeno*, di Dupasquier, di una pagina. — V. *Sul ciano-solfuro di metallo*, di Meitzendorff, di pag. 32. — VI. *Sopra le modificazioni del solfato di potassa e di ossido di cromo per la difficile solubilità e l'insolubilità nell' acqua*, di Hertwig, di pag. 6. — VII. *Sul berillo e le sue combinazioni*, di Awdejew di Catarinburgo, di pag. 23. — VIII. *Nuovo minerale detto Romeina*, di una pagina. — IX. *Rettificazione alla mia Memoria sul peso atomico dell' urano e la composizione dei suoi ossidi e sali*, di Rammelsberg, di pag. 10. — X. *Indagini elettro-chimiche*: prima parte, *sulle polarizzazioni voltaiche dei corpi solidi e fluidi*, di Schönbein, di pag. 15. — XI. *Su d'uno sperimento di Daniell e della conseguenza che se ne deduce*, di Poggendorff, di pag. 6. — XII. *Sull' elasticità dei corpi rigidi*, di Masson, di pag. 10. — XIII. *Sui fenomeni d'una massa liquida libera dall' azione della gravità*, di Plateau (3), di pag. 3. — XIV. *Esperienze sull' ebullizione dell' acqua in vasi di differente natura*, di Marcet, di pag. 4 e mezzo. — XV. *Osservazione su d'un luogo della Memoria di Miller intorno agli assi dell' elasticità ottica nei cristalli emiprismatici*, di una pagina e mezzo.

(1) Vedi i nostri *Annali* questo stesso T. VIII, pag. 93.

(2) Vocabolo latino, che qui significa quella *specie di piantagione fatta in modo che ogni angolo di essa si conformi alla lettera* V. — L'autore tratta questo argomento matematicamente, e cita *Schimper* e *Braun*, che se ne occuparono avanti di lui.

(3) Continuazione del num. XVI di uno dei fascicoli precedenti; vedi i nostri *Annali*, questo volume VIII, pag. 94.

Nel fascicolo sesto si trovano i lavori seguenti: I. *Intorno al processo della visione ed all' azione della luce su tutti i corpi*, di Lodovico Moser, di pag. 57. — II. *Sole artificiale?* di mezza pagina. — III. *Indagini elettro-chimiche:* seconda parte, *Sull' ossidabilità diretta del platino e dell' oro*, di Schönbein, di pag. 16 e mezzo. — IV. *Sull' estracorrente al principio ed al fine di una primaria*, di Dove, di pag. 17. — V. *Delle correnti elettriche indotte per l' avvicinamento di masse di ferro e di fasci di fili dello stesso metallo ad una verga d' acciaio calamitata*, dello stesso, di pag. 6. — VI. *Esperimento in risposta alla domanda se la scintilla, che si osserva nell' interruzione d' un filo conduttore d' una corrente elettrica, apparisca al momento dell' interruzione stessa o in un tempo misurabile dopo la medesima*, dello stesso, di una pagina. — VII. *Le leggi dell' emiedria*, di Frankenheim, di pag. 20. — VIII. *Fatti per la cognizione dei sottosolfati*, di Rammelsberg, di pag. 29. — IX. *Dell' uso del galvanometro come misuratore*, di Poggendorff, di pag. 21. — X. *Sull' isolito, minerale del genere dei bitumi*, di Haidinger, di pag. 4. — XI. *Caduta d' un areolite vicino a Milene in Croazia*, di una pagina e mezzo. — XII. *Sui fuochi fatui*, di Barilli Filopanti (1), di pag. 3.

Annales de chimie et de physique, di Parigi (2).

Nel fascicolo d'aprile del 1842 dell'opera periodica che annunziamo sono consegnate le Memorie seguenti: I. *Indagini sulla causa dei fenomeni elettrici dell' atmosfera, e sui mezzi di averne le indicazioni*, di Peltier, di pag. 48. — II. *Tentativi sul fuoco greco e sulla polvere da fucile*, di Lodovico Lalande, di pag. 20. — III. *Indagini cristallografiche*, di De La Prevostaye, di pag. 7. — IV. *Lettera intorno alla somiglianza delle viste di Dumas con quelle di Liebig sulla chimica or-*

(1) Vedi i nostri *Annali*, T. III, pag. 36.
(2) Vedi i nostri *Annali*, T. VIII, pag. 95.

ganica, di Marignee, di pag. 2. — V. *Indagini sul volume specifico*, di Harmann Kopp, di pag. 47.

Nel fascicolo di maggio dello stesso anno vi sono stampati gli articoli seguenti: I. *Indagini sull'uranio*, di Eugenio Peligot, di pag. 42. — II. *Indagini cristallografiche*, di De La Provostaye (continuazione), di pag. 5. — III. *Indagini sulla dilatazione dei gas*, di Regnault, di pag. 32. — IV. *Sul confronto del termometro ad aria col termometro a mercurio*, di Regnault, di pag. 20. — V. *Sull'ecclisse totale dell'8 luglio 1842. — Sui fenomeni che dovranno più particolarmente occupare l'attenzione degli astronomi; sulle questioni di fisica celeste, la cui soluzione sembra dipendere dalle osservazioni, che potranno essere fatte durante gli eclissi totali di sole*, di Arago, di pag. 24.

Nel fascicolo di giugno dello stesso anno si trovano le produzioni scientifiche seguenti: I. *Memoria sugl'indici di rifrazione*, di Daville, di pag. 14. — II. *Indagini sulla composizione e l'uso dei gas degli alti forni*, di Ebelmen ingegnere delle miniere, di pag. 26. — III. *Dell'azione dei sali gli uni sugli altri, e particolarmente dei composti mercuriali, risguardati sotto il rapporto dell'arte di far ricette*, di Mialhe, di pag. 18. — IV. *Lettera intorno ad alcune critiche fatte alla sua Memoria* Dell'azione dell'acido solforico fumante sull'acido canforico anidro, di Filippo Walter, di pag. 3. — V. *Indagini sopra alcuni composti dell'urano*, di Ebelmen, di pag. 33. — VI. *Indagini sulla composizione dell'aria rinchiusa*, di Felice Leblanc: cioè aria delle serre, d'una stanza dove si dorme, degli ospedali, degli anfiteatri, delle pubbliche scuole, d'una sala d'asilo per l'infanzia, delle scuderie, di atmosfere asfittiche, di aria resa asfittica dall'acido carbonico puro a freddo, dall'azione dell'ossido di carbonio, tavola delle analisi eseguite su d'atmosfere rinchiuse, atmosfere artificiali, analisi completa dell'aria, processo per conoscere la proporzione dell'acido carbonico nell'aria rinchiusa, elementi numerici delle sperienze, atmosfere asfittiche, in tutto di pag. 47.

The London, Edinburgh and Dublin Phylosophycal magazine and Journal of science (1).

Nel fascicolo di settembre leggonsi: I. *Sulla forma e le costanti ottiche dell' anidrite*, di Miller, una pagina. — II. *Estratto delle ultime ricerche sulla quantità di calore che si svolge nelle chimiche combinazioni e particolarmente in quelle dei signori Dulong, Hezs e Andrews.* Conclusione, pag. 7. — III. *Ragguaglio dei risultati dei lavori dei chimici continentali*, dei signori Francis e Croft, continuazione, di pag. 10. — IV. *Di alcune analogie tra i fenomeni dei raggi chimici e quelli del calorico raggiante,* di Draper, pag. 15. — V. *Sul peso atomico del carbonio*, di Redtenbacher e Liebig, di pag. 18. — VI. *Nuovo metodo d' investigare la resistenza dell' aria per una sfera in essa oscillante*, di Challis, di pag. 7. — VII. *Nota sulla produzione dell' idrogene solforato mediante la decomposizione di materia animale ottenuta sopra i solfati*, di Mallet, di una pagina e mezzo. — VIII. Notizie bibliografiche. *Elementi di chimica contenenti le più recenti scoperte ed applicazioni alla medicina, alla farmacia ed alle arti*, di Kane, con incisioni in legno. — IX. Atti delle società scientifiche. — Società reale. — *Descrizione di una bomba a percussione atta ad esplodere nel fondo del mare*, poche linee. — Società reale astronomica. *Sopra una nuova stella binaria*, di Darves. — *Catalogo supplementario dell' ascensione retta di cinquatacinque stelle contenute nel catalogo della società reale astronomica*, di Wrottesley. — *Sugli esperimenti del pendolo di Maclear*, di Baily. — *Osservazioni su la seconda cometa del 1840 fatte all' osservatorio di Amburgo*, di Rumker. — *Sopra un largo obbiettivo acromatico per telescopio fatto dal signor Dollond il cui flint era preparato*, del fu signor Ritchie, in tutto pag. 4. — Società elettrica di Londra. *Su la perforazione di sostanze non conduttrici fatte dall' azione meccanica del fluido elettrico*, di Croffe. — *Degli effetti dell' elettricità libera su le varie parti dei vegetali*, di Pine. — *Ragguaglio delle spe-*

(1) Vedi questo stesso T. VIII dei nostri *Annali*, pag. 97.

rienze fatte per rintracciare la natura del cambiamento di colore che produce il calore nei corpi; e il poter conduttore di essi, di Pollock. — *Sul metodo di ridonare alle calamite la perduta forza*, di Munche (1). — *Esperienze fatte con una potente batteria di Grove*, di De La Rive (2). — *Su una nuova macchina elettro-magnetica*, di Hill. — *Descrizione di un piccolo apparato elettro-atmosferico*, di Weebes. — *Ulteriori osservazioni intorno la manipolazione elettrotipica*, di Walker. — *Metodo per dare più forza e stabilità alle correnti delle batterie galvaniche fatte di un sol liquido*, di Poggendorff. — *Sopra un processo voltaico per incidere lastre dagherrotipiche*, in tutto pag. 2. — Accademia reale irlandese. *Sulla produzione de' suoni percettibili*, di Kane. di pag. 4. — X. Corrispondenza e miscellanea. *Azione dell' acido solforico sul nitrato d' ammoniaca*, di Pelouze. — *Preparazione del gas azotico*, dello stesso. — *Concentrazione dell' acido nitrico col mezzo dell' acido solforico*, dello stesso. — *Composizione dello zucchero di gelatina.* — *Lattato di urea nell' orina*, in tutto pag. 4. — *Osservazioni meteorologiche del luglio* 1841.

---

(1) Vedi *Annali*, T. III, pag 125.
(2) Idem, T. V, pag. 238.

BOLLETTINO

DELL'INDUSTRIA MECCANICA E CHIMICA

IN APPENDICE

AGLI ANNALI DI FISICA, CHIMICA E MATEMATICHE.

Perfezionamento del metodo di dorare per mezzo della corrente galvanica, di Luigi Giorgi professore di fisica e Puccetti professore di chimica ambidue nel Liceo di Lucca (1).

Occupandoci nell'agosto dell'anno 1842 nello sperimentare la doratura per via liquida, incominciammo col ripetere gli esperimenti eseguiti dallo scuopritore De La Rive, adoperando il cloruro d'oro neutro, il doppio cloruro d'oro e di potassa, come pure il doppio cloruro d'oro e di soda.

Quando estraevamo dal pozzo voltaico il pezzo dorato con le citate soluzioni, esso compariva ricoperto di una materia nerastra aderente, sicchè rendevasi necessario un forte sfregamento per far brillare la superficie dell'oro; sfregamento che talvolta rendevasi inutile principalmente per la *doratura matta*, riuscendo anco a malgrado di questo, fosca e nerastra. Ricorremmo allora all'uso delle soluzioni indicate dai chimici Ruolz, Perzot di Rouen, ed altri perfezionatori dei metodi del De La Rive.

Adoperando però le principali soluzioni dai precitati chimici raccomandate, come cianuro d'oro sciolto nel semplice cianuro di potassio, cianuro d'oro sciolto nel ciano-ferruro giallo, cianuro d'oro sciolto nel ciano-ferruro rosso, cloruro d'oro sciolto nei medesimi cianuri, doppio cloruro d'oro e di potassio sciolto nel cianuro di potassio, non che quello ritrovato dal Ruolz per il più conveniente, cioè il solfuro d'oro sciolto nel solfuro di potassio neutro, ottenemmo una doratura più bella, non però tutte le volte esente dal citato annerimento.

(1) Questo scritto ci venne trasmesso dai chiarissimi professori di Lucca per far conoscere cogli *Annali* il perfezionamento di doratura, di cui qui si parla (R.).

Osservando però la difficoltà della preparazione chimica degli ultimi nominati sali, l'alto prezzo a cui questi circolano in commercio, ci venne in pensiero di vedere se fosse stato possibile, trattandosi in ispecie di un'applicazione alla tecnologia, ritrovare una semplice soluzione di oro, il cui solvente fosse di facile preparazione, di prezzo discreto, ovunque reperibile, e che dasse il pezzo dorato estratto dal pozzo galvanico, con la lucentezza propria del ricco metallo. Le nostre indagini in proposito furono coronate da felice successo.

Preso del cloruro neutro d'oro sciolto nell'acqua distillata, affusa sulla soluzione aurica una semplice soluzione di potassa caustica, il giallo vivace della soluzione d'oro scomparve al tocco della soluzione alcalina, la quale rimase del suo colore di lisciva. Questa soluzione introposta in uno dei compartimenti del pozzo a diaframma di membrana, solito ad usarsi nella galvanoplastica, avendo riempiuto l'altro di acqua leggermente acidula, e formato un semplice elemento col pezzo da dorarsi immerso nell'indicata soluzione, per la debolissima corrente che si produceva resultò una doratura che rendevasi manifesta nello spazio di due minuti, e che acquistava in meno di mezz'ora una consistenza resistente a qualunque forte sfregamento.

Questo metodo, oltre la facilità della preparazione e la tenuità del costo per parte del solvente, ci sembra presentare molti vantaggi: 1.° Forte aderenza dell'oro precipitato sul pezzo. 2.° Lucentezza aurea senza bisogno di pulimento di sorta, il quale alle volte potrebbe danneggiare i pezzi delicati. 3.° Inutilità di assistere all'operazione per togliere di quando in quando quello strato nerastro di cui sopra, e che a nostro credere deve essere d'impedimento ad una forte adesione fra i successivi strati d'oro.

Con un danaro d'oro ridotto allo stato di cloruro, e trattato nel modo suddetto, abbiamo ottenuto la doratura dei seguenti pezzi di un colore d'oro vergine.

Due casse d'argento da orologio.

Sei anelli da cucire.

Sei lastre in quarto da Dagherotipo, le quali hanno resistito all'azione della pulitura per prepararle onde ottenervi i ritratti.

Una tabacchiera d'argento con lavori a cesello parte bruniti e parte matti, che hanno presentato un bellissimo effetto.

Con egual facilità sono stati dorati diversi piccoli oggetti di rame, e alcuni fili di platino.

Stiamo ora occupandoci nella doratura degli altri metalli, non che dell'applicazione di processi analoghi alla zincatura, platinatura, ramatura, ecc.

Gradisca, signor Redattore, gli attestati della nostra stima e considerazione.

Platinatura.

Melly ha indicato il seguente metodo per platinare diversi metalli per via umida. Si scioglie la miniera di platino nell'acqua regia: alla soluzione bollente si aggiunge una soluzione allungatissima di carbonato sodico fino a che siavi debole reazione alcalina. Vi si aggiunge tanta acqua da far prendere al liquido un color giallo-arancio-pallido, ciò che esige dieci volte il suo volume primitivo; si riscalda tra i 50 e 60 gradi, e vi s'immerge il pezzo di metallo pulito che vuolsi ricoprire di platino. Fra alcuni secondi trovasi platinato, e devesi soltanto lavare con acqua pura, seccarlo e stropicciarlo di pelle.

Quando il liquore è stato varie volte adoperato per platinare i metalli, l'operazione esige più tempo; ma in ogni occorrenza fa mestieri evitare di lasciarvi il pezzo per molto tempo, perchè lo strato di platino diventa polveroso e cade. L'ottone è il metallo col quale la platinatura riesce meglio, vien quindi il rame, poi l'acciaio e l'argentone. Per usi chimici non può adoperarsi questa platinatura, giacchè è troppo sottile, e si lascia penetrare; ma può aver grandi vantaggi ed esser preferibile all'argento per gl' istromenti di fisica, specialmente per le scale di ottone, giacchè il platino non ingiallisce come l'argento, può facilmente applicarsi e costa pochissimo. (*Journ. für pr. Chemie*, XVI, 232).

Figure di oggetti microscopici ottenuti coll'apparato di Daguerre.

Parecchi naturalisti hanno cercato di ottenere dei disegni fotografici di oggetti microscopici, e principalmente il professore Göppert di Breslavia; ma le figure lasciavano ancora molto a desiderare. Risultati abbastanza lodevoli di questa specie sono stati conseguiti dal professore Hartig di Brunswich e da altri. Egli prende l'oculare e la lente, che fa da collettore nel microscopio, e pone sopra di essi la lastra iodurata. Le immagini che ne nascono di piccioli oggetti, come pezzi di ala di farfalla e simili, non sono a dir vero molto ingrandite, ma abbastanza distinte e chiare.

Machines automatiques pour calculer, depuis la numeration jusqu'aux logarithmes, inventées par le docteur Roth.

I giornali di Parigi annunziano queste macchine per calcolare, e vi aggiungono d'essere già comparsa alla luce la prima pubblicazione, nella quale si contengono l'*additionneur* e il *compteur*. Colla prima si dice che si possono fare delle addizioni sino alla somma d'un milione senza alcuno sforzo di mente; per mezzo della seconda si può contare sino a dieci milioni, e giunto ad un tal termine rimettere tosto la macchina per incominciare da capo. Quest'ultima si asserisce che può essere utile nelle case dell'industria. La seconda pubblicazione conterrà la macchina per l'addizione e sottrazione; la terza per l'addizione, sottrazione e moltiplicazione; la quarta per tutte quattro le prime operazioni dell'aritmetica, e così di seguito.

Nel far noto una tale pubblicazione, noi potremmo aggiungere quanto abbiamo detto altrove su questa specie di congegni (1). Allora mostrammo l'utilità d'una macchina per calcolare i logaritmi; questa sarebbe inventata dal signor Roth, almeno se dobbiamo giudicare dall'annunzio surriferito. Non conosciamo neppur di nome questo signor Roth; è un nuovo genio che sarebbe sorto nella meccanica. Ma questa volta l'ingegno non avrebbe affaticato inutilmente per invenzioni, le quali, dopo un'ammirazione che trascende bene spesso certi limiti e tocca il ridicolo, giacciono dimenticate nel gabinetto dell'antiquario, e ben anche passano nei magazzini delle macchine e degli arnesi inutili, finchè vengono scomposte per far servire ad altri usi i materiali di cui si compongono. La macchina per calcolare i logaritmi però, quando veramente corrisponda allo scopo, non avrà il fine delle altre di tal sorta. I coltivatori ed i dilettanti della meccanica dovrebbero prevalersi della pubblicazione del signor Roth per donare alla loro patria questa macchina, e facilitare la costruzione delle tavole dei logaritmi tanto per verificare e correggere quelle già conosciute, quanto per estenderle oltre il limite, cui attualmente sono state portate.

Umulina o estratto di luppoli.

Si fanno essiccare i luppoli sino a che essi divengono fragili, ponendoli in un forno caldo sino a 30 gradi centesimali; si polverizzano e si passano per uno staccio. Questa polvere si mette allora in un vaso cilindrico chiuso ricoprendola d'alcoole sino all'altezza di 4 in 5 centimetri, poscia si sottopone alla pressione durante 24 ore. La tintura alcoolica è allora travasata in un tino, e la polvere di luppoli lavata a

(1) *Annali*, T. III, pag. 193.

parecchie riprese con acqua, sinchè essa non contenga più di materia estrattiva.

La tintura alcoolica e l'olio essenziale che ha combinato, sono allora posti sopra il bagno-maria per espellerne l'alcoole, che lascia l'olio essenziale sotto la forma d'una resina giallo-bruna ricoperta d'un estratto acqueo giallognolo. Quest'estratto è aggiunto alla soluzione acquea, ed evapora al fuoco nudo sino alla consistenza di siroppo. Si leva allora per metterlo al bagno-maria e fargli subire un'evaporazione, sinchè prenda quasi la consistenza d'un estratto solido. Quest'estratto è aggiunto alla materia resinosa della tintura alcoolica, mentre è ancora calda, e si è al composto prodotto in tal modo, cui si dà il nome di *umulina*, un chilogrammo della quale può far le veci di 3 chilogrammi dei migliori luppoli.

Un altro metodo consiste a collocare i luppoli tanto in polvere come interi in un vaso perfettamente chiuso, all'azione del vapore, e dopo aver ottenuto l'estratto a farlo evaporare per convertirlo in umulina.

Esperienze sui risultamenti della rottura d'una sala d'una locomotiva a quattro ruote (1).

L'attenzione del pubblico si è rivolta naturalmente alla questione delle macchine a quattro ruote, ed uno dei nostri principali ingegneri, consultato su questo soggetto, ha risposto che le macchine a intelaiatura esterna erano generalmente disapprovate nel paese, e che l'avvenimento funesto di Parigi potrebbe essere attribuito all'essere la macchina, posta in avanti, di tale costruzione. L'opinione di questo perito in tali materie si è che le macchine a quattro ruote da Londra a Birmingham sono sicure come quelle di qualunque altra specie che s'impiegano su quella strada, e che il solo caso in cui una macchina a quattro ruote può essere pericolosa, è quando essa precede in un convoglio una macchina a sei ruote.

Una sperienza, stata fatta da pochi giorni sulla strada da Londra a Birmingham, conferma pienamente la nostra opinione favorevole per le macchine a quattro ruote con intelaiatura interna. Una delle macchine consegnata a questa Compagnia, or son ben quattro in cinque anni, si trovava avere le sale d'un diametro meno robusto delle altre. Essa fu messa da una parte coll'intenzione di cambiarvi le sale avanti di metterla in azione. Il costruttore di una tale macchina, Bury, ha avuto l'idea di servirsene per mostrare che una sala del davanti, vale a dire senza gomito, poteva rompersi senza che la macchina si rovesciasse. Egli ha dunque fatto tagliare questa sala assai vicino ad una

(1) Estratto di una lettera di Prévost, amministratore della strada ferrata da Londra a Birmingham, a Delessert.

delle ruote, perchè non mancasse di rompersi, una volta che la macchina fosse in cammino. Infatti la sala si è rotta poco dopo la partenza della macchina attaccata ad alcuni *vagoni*, a Wowerton, ma essa ha continuato sino a Roade e nel ritorno a Wowerton, cioè 20 miglia (1) in tutto senza che sia accaduto nessun accidente. La macchina è in seguito partita per Londra (52 miglia) con una velocità di più di 20 miglia all' ora, ed essa ha condotto il suo convoglio sano e salvo. Tuttavolta a 5 in 6 miglia da Londra essa è sortita dalle guide di ferro, ed ha percorso 200 *yard* (tese) senza rovesciarsi. L'ingegnere dei lavori si trovava sulla macchina.

Io deggio aggiungere che Stephenson, inventore delle macchine a sei ruote e delle intelaiature esterne, ha costrutto recentemente una macchina perfezionata, nella quale egli dispone l' intelaiatura all'interno, e distribuisce il peso in maniera che il terzo paio di ruote, ch'egli conserva, è molto meno essenziale che nelle sue altre macchine.

Noi abbiamo trovato più pericoloso di far agire una sola macchina. che di attaccarne due o tre al medesimo convoglio. Non si parte da ogni stazione che 15 minuti dopo il convoglio precedente, e le guardie sulla strada fermano i convogli che ne seguono un altro a meno di 10 minuti di distanza. Infine noi facciamo pagare una multa ai meccanici, che vanno con troppa velocità, e che arrivano troppo presto. Le partenze dalle stazioni sono fisse al rigore d'un minuto, e non si può partire prima del tempo preciso stabilito (2).

Processo per avere delle lastre imitanti l' incisione in legno, di Dunand-Narat.

L'incisione in legno, che ha fornito fra le mani di parecchi artisti distinti dei risultati rimarchevoli, era, pochi anni sono, quasi del tutto dimenticata. Da non molto tempo essa è venuta in voga: ed in questo momento parecchie incisioni ornano un gran numero di libri con illustrazioni di figure nel testo, che vengono alla luce ogni giorno sotto forme diverse. In Milano basta citare lo stabilimento di Luigi Sacchi, nel quale si sono intagliate le figure che ornano la nuova edizione dei *Promessi Sposi* del Manzoni, della *Gerusalemme liberata* del Tasso, delle *Poesie* del Porta, e di altre opere di questo genere che da qualche anno sono uscite alla luce dalla tipografia Guglielmini e da altre stamperie d'Italia. Il prezzo elevato di questa sorta di tipi ha indotto Dunand-Narat a cercare un mezzo di accelerare il lavoro per renderlo ancora più applicabile e d'un uso più generale. Ecco il processo che

(1) Il miglio inglese differisce di poco dall' italiano (R.).
(2) Daremo in seguito una *nota* di Pambour sullo stesso argomento (R.).

attingiamo da un *giornale*, e che l'autore ha posto in pratica per giungere a tale scopo.

Dopo aver ricoperto di vernice una lastra di rame, Dunand-Narat la incide nel modo ordinario, agendo su di essa coll'acido nitrico osserservando alcune precauzioni. Avendo in seguito levata la vernice e pulita completamente la lastra, egli vi applica una vernice o dell'inchiostro da stamperia col mezzo dello strumento impiegato dagli intagliatori in legno, poscia vi sparge sopra delle sostanze differenti ridotte in fina polvere (1), che vi aderiscono e formano già un rilievo sensibile. Con sovrapposizioni successive d'inchiostro grasso e di sostanza in polvere si conduce il rilievo al grado voluto. Quando la lastra è preparata, essa serve di matrice ponendo ai quattro angoli dei piccoli chiodi, che sporgono di cinque millimetri sul piano dell'incisione, e servono a dare la grossezza alla copia da ottenersi fissandoli sopra una tavola. Si opera allora col metodo comune per avere la copia a tirare delle prove; sui tratti che devono essere risentiti vi si passa con un pezzo di carbone, come nell'impressione a semplice contorno, e sui tratti troppo rilevati con un brunitoio, al quale si fa succedere l'uso del carbone. In questo modo si varia di molto gli effetti ottenuti, e si può produrre per esempio, un cielo assai variato nelle gradazioni, svolgendo dapprima meccanicamente una tinta sul rame, operando col brunitoio su certe parti ed il carbone su altre.

Quando si adopera il brunitoio, bisogna passare col carbone sopra i punti ove esso ha esercitato la sua azione, per distruggere le piccole ondulazioni prodotte dall'istrumento.

L'autore ha applicato il suo processo all'illustrazione di parecchie opere, nelle quali il prezzo poco elevato, con cui si possono ottenere le incisioni, ne ha fatto moltiplicare le figure. La differenza del prezzo è generalmente di più del 40 per 100; e per certe incisioni esso ascende al 50 per 100.

Questo processo può essere applicato ad un gran numero d'oggetti, come all'incisione in legno, che ha per iscopo d'imitarne gli effetti e di sostituirli ad essa. E siccome la lastra di rame non è stata alterata adoperandola come matrice; così si può con una sola matrice tirare un gran numero di prove, ed è possibile con una sola lastra così preparata di procurarsi un gran numero di matrici, e si vede quanto sia facile moltiplicare il numero delle prove.

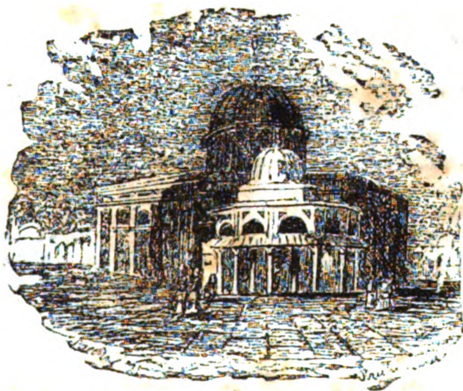
Dunand-Narat ha avuto di mira non di ottenere gli effetti delle stampe a semplice contorno, ma d'imitare l'incisione in legno, diventata in questo momento quasi indispensabile per le numerose pubblicazioni d'opere con figure nel testo, che si vedono comparire al pubblico, e per le quali l'arte non basta, quasi direi, ai bisogni della stampa.

Da questi cenni, riferiti colla maggiore fedeltà, i nostri artisti potranno forse meglio comprendere se possa ottenersi qualche vantaggio anche

(1) L'articolo da cui abbiamo estratto queste notizie non indica le sostanze, delle quali qui si accenna l'uso; ma il signor Luigi Sacchi ci ha fatto sapere che servono a tal uso molte materie, purchè sieno ridotte in fina pulvere (R.).

fra noi in un'operazione divenuta ormai di grande necessità per la stampa.

Nota. Era già tradotto questo articolo, quando il nominato Luigi Sacchi ci fece conoscere d'aver egli già posto in pratica un tal metodo, con poca diversità da quello qui descritto. In prova di ciò egli ci ha tosto trasmesso una copia di metallo con disegni in rilievo ottenuta da una matrice, ch' egli ha lavorato nel modo suddetto. Tanto la matrice quanto la copia erano in uno stato tale, da cui si comprendeva essere già fatte da molto tempo. Dal che si deve argomentare che l' idea di Dunand-Narat era già stata posta in pratica a Milano da Luigi Sacchi. Noi diamo qui sotto il disegno d' una vignetta stampata colla stessa copia metallica di Sacchi, della quale qui si fa cenno.



Mezzo semplice per riconoscere nei tessuti il cotone, che può essere misto colla lana.

Un gran numero di tessuti, sparsi nel commercio dei panni e dei drappi, sono venduti come fatti interamente di lana, quando presentano realmente del cotone misto alla lana. Differenti mezzi possono essere impiegati a distinguere tali tessuti; ma non sono sempre alla portata dei mercanti e dei compratori. Egli è coll'aiuto del microscopio che si suole talvolta esaminare il tessuto, per riconoscere dalla forma e dalla grossezza, che offre un filamento, se contenga interamente della lana. Questo mezzo però, per quanto possa servire allo scopo, ha bisogno l' uso d' un apparato, che non si trova sempre a sua disposizione, e che richiede un certo studio nella sua applicazione. È venuto quindi

in pensiero di servirsi della reazione chimica per distinguere la lana mista col cotone, la quale reazione produce un coloramento colla lana, e non manifesta verun cangiamento apparente nei fili di cotone.

Questo mezzo semplice ed alla portata di chiunque, consiste a bagnare con acido nitrico del commercio il tessuto, che si vuole esaminare, e lasciarlo così bagnato per 7 in 8 minuti dopo averlo disteso sopra una sottocoppa od un tondo di porcellana. Se la prova s'istituisce in estate, essa può essere fatta all'esposizione dei raggi solari; nell'inverno poi si deve collocare il tondo sopra il piano d'una stufa, moderatamente riscaldata. Dopo un tal tempo di contatto coll'acido nitrico, tutti i fili di lana vengono colorati di giallo, e quelli che sono formati di cotone rimangono bianchi. Si lava bene in una catinella d'acqua lo scampolo sottoposto alla prova, si torce e si fa asciugare distendendolo. L'ispezione ad occhio nudo o con una lente permette di distinguere facilmente tutte le parti in cui entra la lana, e se il tessuto è fatto di fili di lana e di cotone si può valutarne il numero.

Ogni specie di tessuto fabbricato con queste due materie, sia esso incoloro come i tessuti di flanella, o tinto di diversi colori può essere riconosciuto nella sua natura colla reazione dell'acido nitrico. Nel caso in cui si abbia ad esaminare un tessuto tinto, l'azione dell'acido nitrico deve essere un poco prolungata, affine di produrre o la dissoluzione o la decomposizione della sostanza colorante applicata sui fili del tessuto.

Alcuni hanno avuto occasione di mettere in uso questo mezzo di prova in diversi tessuti e drappi fabbricati per abiti da uomo e da donna, ed il riconoscimento è sempre riescito facile. È allo scopo, che esso possa essere utile a qualcheduno, che noi lo pubblichiamo in questo *Bollettino*.

Inconvenienti dell'uso del sublimato corrosivo per la conservazione dei legnami.

Abbiamo riferito in questi *Annali* (1) i nuovi processi per impregnare i legnami di sostanze, onde renderli incorruttibili, o almeno conservarli per un lunghissimo tempo senza infracidire. Fra le sostanze che, allo stato di soluzione, si possono far infiltrare nel legno, vi ha il sublimato corrosivo (*deutocloruro di mercurio*), il quale veniva consigliato per tale uso avanti che si trovasse o almeno che si adottasse quel metodo d'infiltrazione. Siccome quella sostanza potrebbe essere adoprata da qualcheduno per tale uso, e siccome essa si è trovata perniciosa non solo agli uomini, ma ben anche alle piante; così crediamo di dare un estratto di quanto su tale argomento si riferisce

(1) T. II, pag. 81, e T. IV, pag. 216.

nel giornale inglese *Gardenèr Magazine*. Egli è vero però che non conviene impiegare a tal uso il sublimato corrosivo pel suo caro prezzo, e d'altronde esso non si può affidare al primo artefice che si presenta per farne la compra, e si vuole ben anche che i legni, impregnati di questa sostanza, esposti all'umidità non si conservano lungo tempo.

I travi ed i travicelli di una delle serre del parco di Thoresby, essendo fracidi, si consigliò al conte di Manvers d'impiegare del legname imbevuto d'una composizione dovuta a Kyan. Dieci di simili pezzi di legno, destinati a formare la tettoia di vetro di quella serra, furono posti in opera nel febbraio del 1837, dopo averli immersi in una soluzione di un mezzo chilogrammo di sublimato corrosivo in circa 45 chilogrammi d'acqua (10 gallons equivalenti a circa 45 decimetri cubici). Avanti d'essere inverniciati, quei travicelli restarono per un anno in tale stato, durante il quale i ceppi di vite che si trovarono in contatto con quei travicelli di legno perirono del tutto, e i ceppi di altre che si distendevano lungo i medesimi soffersero in modo che i frutti abortirono. L'effetto prodotto da quel vapore mortifero, emanante dai legnami, fu tale che i frutti ottenuti nelle altre parti della serra riuscirono tutti d'una qualità assai inferiore. Gli ananas soffrirono molto in virtù di quel vapore umido, che emana incessantemente da una serra riscaldata, e che ricadendo a guisa di pioggia bagna le piante. Nello stesso anno 1837 due ceppaie giovani, poste in vasi, furono inaffiate con acqua proveniente da un serbatoio alimentato in parte dalle acque pluviali cadute dalla tettoia della serra e tutte quelle ceppaie di viti morirono in poco tempo.

Nella primavera dell'anno 1838 si diedero quattro strati di vernice a quei travicelli: ma quantunque allora l'effetto distruttivo fosse diminuito; tuttavolta le piante presentavano sempre un'apparenza infermiccia ed i frutti venivano male.

Nell'estate del 1839 le viti giovani avevano un aspetto giallognolo, e non mostravano veruna gemma; gli ananas esposti sotto i dieci travicelli sono senza forza vegetante in paragone di quelli collocati all'altra estremità della serra.

Qualche altro fatto consimile si riporta per provare la mala influenza sulla vegetazione delle esalazioni pestilenziali della sostanza, di cui erano impregnati quei travicelli. Sarebbe stato importante l'aggiungere a queste osservazioni qualche notizia intorno all'influenza delle emanazioni mercuriali in un'atmosfera costantemente calda ed umida, sulla salute degli operai abitualmente occupati in quella serra.

Applicazione dell' elettricità all' indoratura, ecc.

In una *nota* inserita in questo *Bollettino* (1) si è annunziato un trattato pratico per l' indoratura ed inargentatura, ecc., scritto in una lingua non molto conosciuta in Italia. Ora aggiungeremo che di un tale trattato di Rössler è stata fatta una traduzione in francese col titolo: *Guide pratique pour dorer et argenter toutes especes de metaux; traduit de l' allemand par Mayer.* Opuscoletto stampato a Lione.

Annunziamo anche la traduzione, affinchè qualcheduno dei fisici italiani, che si occupa di tali studi, voglia consultare tutto ciò che è stato scritto su questa importante applicazione della pila voltaica, avanti di scrivere un libro in italiano da servire per le nostre arti ed anche per tutti coloro che si dilettano di questa sorta di operazioni.

(1) *Annali*, T. VII, pag. 325.

ANNALI
DI
FISICA, CHIMICA E MATEMATICHE

Dicembre 1842.

MEMORIE.

Dell'azione dei sali gli uni su gli altri, ed in particolare dei composti mercuriali, risguardati sotto il rapporto dell' arte di ricettare, di Mialhe.

In questi *Annali* si è parlato più volte della questione insorta nell'anno 1840 al Congresso di Torino (1) intorno alla conversione del calomelano (protocloruro di mercurio) in sublimato corrosivo (deutocloruro). Una tale questione, promossa dalla Memoria letta a quel congresso dal professor De Cattanei, indusse alcuni chimici a sperimentare ed a scrivere sullo stesso argomento, e si pubblicarono delle Memorie ed alcuni opuscoli sulla controversia. Furono riportate per intero o per estratto le une, e si diede l'annunzio degli altri in questi *Annali* (2). La questione fu ripresa nella Sezione di chimica al Congresso di Firenze nell'anno 1841, con Memorie lette a quell' Adunanza (3).

La Memoria del professor De Cattanei era diretta contro le deduzioni di Mialhe, esposte in un suo scritto, ch'egli

(1) T. I, pag. 43, 44, 163.
(2) T. I, pag. 312; T. II, pag. 52, 157 e 297; T. III, pag. 40, 315 e 316; T. VI, pag. 3, T. VII, pag. 306.
(3) T. III, pag. 276, 278 e 294.

aveva pubblicato su tale soggetto. Ora lo stesso Mialhe in questa sua nuova Memoria già annunziata in questi *Annali* (1), riprende a trattare l'argomento in discorso. In essa l'autore ha per iscopo di valutare sotto quale stato chimico i composti metallici, introdotti nell'economia umana, penetrano nel seno dei nostri organi. E siccome i medicamenti mercuriali sono i più importanti, e le preparazioni di mercurio le più numerose, la sua Memoria è unicamente diretta allo studio dei diversi composti forniti da questo prezioso agente terapeutico. I risultati, dice l'autore, vennero verificati un gran numero di volte, e la maggior parte sono stati ottenuti sotto gli occhi di Souberain.

1.° Il rame ben pulito è il migliore dei reattivi pel mercurio, secondo l'autore; esso è ben anche da preferirsi alla pila aurifera di Smithson.

2.° Il rame si comporta in una maniera differente col sublimato e coi nitrati di mercurio, come l'aveva già osservato Vogel, il quale stabilì: « Che nelle combinazioni » del mercurio col cloro, il mercurio ne è separato per » tal modo dal rame, ma che si forma una grande quan» tità d'ossido di rame, che si attacca con forza alla su» perficie del rame, in maniera che non si può scorgere » il mercurio se non quando si venga a disciogliere l'os» sido di rame per mezzo dell'acido cloridrico. »

L'osservazione di Vogel è, senza contraddizione, assai importante, e molto più generale di quanto questo chimico abbia pensato, l'esperienza avendo insegnato a Mialhe che tutti i sali di mercurio, presso a poco neutri, si comportano col rame nella stessa maniera del sublimato corrosivo.

3.° Tutti i composti mercuriali che, come il deutocloruro di mercurio, producono sul rame una macchia d'ossido di rame diversamente colorata, possono dare direttamente una macchia bianca di mercurio metallico. Basta perciò d'aggiungere alla dissoluzione mercuriale alcuni decimi di grano

(1) T. VIII, pag. 211.

metrico d'uno dei seguenti cloruri, cioè cloruro ammonico, sodico, potassico e baritico.

4.° L'acido solfidrico ed i solfidrati alcalini possono servire a far conoscere le più debili proposizioni d'un sale di mercurio; ma soltanto colla condizione espressa di non aggiungervene in eccesso, il bisolfuro di mercurio essendo solubile in un eccesso di acido solfidrico, e meglio ancora in un eccesso di solfidrato alcalino. Il solfuro mercurico è dunque suscettibile di combinarsi colle solfobasi, in opposizione alla comune opinione.

5.° L'acido solfidrico ed i solfidrati alcalini si comportano in una maniera differente coi *proto-e-deuto sali* di mercurio. Coi sali mercurici, questi reattivi danno un precipitato nero, che un eccesso di liquore solforoso torna a sciogliere completamente; mentre coi sali mercurosi, la dissoluzione non è che parziale con un eccesso di reattivo; vi resta del mercurio metallico assai diviso. Questa differenza d'azione fra i *proto* ed i *deuto-sali* di mercurio, ed i liquori solforosi è sì distinta, che si potrebbe al bisogno servirsene per caratterizzare queste due classi di sali.

6.° Infine l'autore ha dato la dose proporzionata alla quantità di sublimato corrosivo prodotto in ciascuna reazione, col mezzo d'una dissoluzione diretta di solfidrato sodico, difalcando l'eccesso di soluzione solforosa coll'aiuto d'una dissoluzione alcoolica d'iodio egualmente diretta. Questo processo, fondato su quello di Gay-Lussac, è di un'esattezza perfetta.

L'autore, dopo questo preliminare, dà un cenno storico degli autori che si occuparono d'indagini somiglianti a quelle, di cui è scopo la sua *Memoria*. Capelle, egli dice, ha riconosciuto pel primo, nell'anno 1763, che l'unione del mercurio dolce col sal ammoniaco dà un composto pericoloso. Proust, alcuni anni dopo, indicò la trasformazione del calomelano in sublimato corrosivo sotto l'influenza dei cloruri alcalini. Quest'osservazione di Proust, sì interessante sotto il punto di vista medica, riprodotta d'altronde in parecchie opere e principalmente in quelle di Dumas e

Taddei, aveva appena fissata l'attenzione dei medici sino in questi ultimi tempi. Un avvelenamento accaduto in Germania, in conseguenza dell'ordinazione di alcuni grani di calomelano uniti a sal ammoniaco, condusse Peten-Koffer a confermare di nuovo, con esperienze dirette, la produzione del sublimato corrosivo in questa circostanza. Egli è qualche tempo dopo che io pubblicai nel *Journal de Pharmacie*, l'8 febbraio 1840, una *Nota* contenente il sunto di alcune sperienze, le quali mi dimostrarono: 1.° che il cloruro mercurioso, sotto l'influenza dei cloruri alcalini, dà sempre una quantità più o meno grande di sublimato corrosivo; 2.° che è a questa trasformazione parziale che il calomelano deve le sue proprietà mediche. Le sperienze e le osservazioni chimiche pubblicate poscia da Réginbeau, Abbene, Selmi, Vicat, Taichmayer, Maire, ecc., sono venute a confermare le mie asserzioni.

L'autore passa poscia a far conoscere alcune nuove sperienze istituite, non per confermare la trasformazione del calomelano in sublimato al contatto dei cloruri alcalini disciolti, fatto aquistato dalla scienza da lungo tempo, ma sibbene per determinare la proporzione assoluta di cloruro mercurico, che risulta da questa reazione in circostanze date. Con queste sue sperienze Miathe giunge alle conclusioni seguenti:

1.° Risulta dalle mie osservazioni chimiche, che tutte le preparazioni mercuriali usate in medicina, reagendo sulle dissoluzioni dei cloruri alcalini sole o col concorso dell'aria, producono una certa quantità di sublimato corrosivo, o, per meglio dire, un cloruro idrargirico-alcalino.

2.° Risulta inoltre dalle mie sperienze che la quantità di sublimato, che nasce coi differenti composti forniti dal mercurio, è lungi d'essere il medesimo con ciascuno di essi.

Il biossido di mercurio, la maggior parte dei composti binari che gli corrispondono per la loro composizione e tutti i deuto-sali di mercurio in generale, in presenza dei cloruri alcalini, danno per doppia composizione del deutocloruro di mercurio ed un nuovo sale alcalino. Il protos-

sido di mercurio e la maggior parte dei composti binari, che gli corrispondono per la loro composizione, cominciano a produrre del protocloruro di mercurio. Ed è soltanto in virtù d'una reazione conseguente che una assai lieve proporzione di sublimato corrosivo è prodotta.

3.° Una conseguenza importante si trae dall'esame dei risultati precedenti: e si è che la differenza d'azione medica dei *proto* e dei *deuto-sali* di mercurio deve essere maggiore di quanto si era sinora pensato. Tutti i deuto-sali, solubili o insolubili, costituiscono, secondo me, degli agenti eroici, mentre i proto-sali invece costituiscono dei medicamenti d'un'attività molto minore, e sempre all'incirca inoffensivi. Si potrebbe anche dire, terapeuticamente parlando, che i protossidi non agiscono giammai che per deboli proporzioni di sublimato, al quale la loro decomposizione dà nascimento; fatto dei più importanti da notarsi sotto il punto di vista della terapeutica del mercurio come lo dimostrerò in un lavoro ulteriore.

4.° Il mercurio metallico stesso, posto in digestione colle soluzioni dei cloruri alcalini all'aria, si converte in parte in sublimato corrosivo. Da qui la spiegazione, ignorata sino a questi giorni, dell'azione fisiologica e delle proprietà terapeutiche di questo corpo semplice, introdotto nell'economia animale sotto la forma metallica.

Tutte le reazioni indicate precedentemente hanno luogo alla temperatura ordinaria, e meglio ancora a quella del corpo umano. Tutte si producono in un tempo assai breve: le une accadono ben anche istantaneamente; la maggior parte richiedono soltanto alcune ore di contatto, affinchè possono aver luogo. Ora, siccome i differenti liquidi, contenuti negli organi dell'uomo, contengono dell'ossigeno, del sal marino e del sal ammoniaco, accompagnati o non accompagnati d'acido cloridrico ed altri acidi che possano ancora facilitare il loro modo d'azione, ne segue che tutti i fenomeni chimici prodotti nelle circostanze predette, hanno luogo nell'interno del corpo umano, quando vi s'introduce una preparazione mercuriale qualunque. *Queste*

producono tutte una quantità costante di sublimato corrosivo, in cui risiede le loro proprietà medicinali.

Dell'origine del potere della pila voltaica, indagini sperimentali sull'elettricità, di Faraday.

(Continuazione e fine (1).)

§ VIII. *Considerazioni destinate a mostrare che l'azione chimica è sufficiente per la spiegazione dei fenomeni voltaici.*

Non mancano casi, come si è veduto, nei quali la sola azione chimica basta per produrre delle correnti voltaiche, e se noi esaminiamo più da vicino la corrispondenza che deve esistere fra l'azione chimica e la corrente che è sviluppata, noi troveremo che più viene spinta avanti l'investigazione, più questa corrispondenza diviene esatta: l'esperienze seguenti sono dirette dall'autore a dimostrare l'esattezza di quanto asserisce.

L'azione chimica sviluppa dell'elettrico. Questa verità è stata abbondantemente provata da Becquerel e De La Rive: la combinazione voltiana con un acido ed un alcali, del primo (2), è una prova del tutto soddisfacente che l'azione chimica basta a produrre dei fenomeni elettrici. Un gran numero dei risultati descritti nella presente *Memoria*, concorrono egualmente a provare questo fatto.

La corrente elettrica diminuisce e cessa, laddove l'azione chimica, dopo essere esistita, diminuisce e finisce col cessare. I casi dello stagno, del piombo, del bismuto e del cadmio nella soluzione di potassio, sono eccellenti esempi della verità di questa proposizione.

(1) Vedi i nostri *Annali* T. V, pag. 123.
(2) *Annales de chimie et de physique*, 1827, T. XXXV, pag. 122. *Bibl. Univers*, 1838, T. XIV, pag. 119, 171.

Se una massa di stagno in grani (*grain tin*) è immersa nell'acido nitrico forte, esso non eserciterà comunemente veruna azione in causa della pellicola d'ossido, che vi si forma col calore prodotto mentre si riduce in pezzetti. Due fili di platino riuniti col galvanometro ed immersi nell'acido, non produrranno veruna corrente, quantunque l'uno di essi sia premuto contro la massa di stagno. Mentre l'esperienza è a questo punto, se si rastia lo stagno nell'acido con una bacchetta di vetro od altra sostanza non conduttrice, che possa mettere a nudo il metallo, l'acido allora agisce su questa superficie nuovamente scoperta, e produce una corrente. Ma l'azione cessa ben presto, in causa della formazione d'un ossido di stagno, e della saturazione della soluzione circostante, e la corrente cessa egualmente con quella azione. Ad ogni nuovo sfregamento sulla superficie dello stagno si riproduce la stessa serie di fenomeni.

Il caso del ferro nell'acido nitrico forte, che agisce e produce una corrente al primo istante, ma al quale quest'azione stessa toglie una sì gran parte della sua attività tanto chimica che elettrica, entra nella stessa categoria di fatti.

Se il piombo e lo stagno formano una coppia nell'acido idroclorico, il primo di questi metalli è dapprima positivo relativamente allo stagno; ed il secondo diventa in seguito positivo e continua ad esserlo. Faraday attribuisce questo cangiamento alla circostanza che, il clorure di piombo formatosi, inviluppa in parte questo metallo, ed impedisce la continuazione dell'azione: ma il cloruro di stagno essendo molto più solubile di quello di piombo, si diffonde più facilmente nel fluido; talchè l'azione per conseguenza da questo lato continua, ed il metallo manifesta uno stato positivo permanente.

L'effetto del fluido circostante, effetto di cui si è già parlato nel caso dello stagno e del cadmio, rientra nello stesso ordine di fatti. È lo stesso di alcuni risultati che si ottengono con due metalli immersi da un lato nell'acido

caldo e freddo dall'altro, e di quelli in cui il metallo immerso nell'acido riscaldato diventa negativo relativamente allo stesso metallo nell'acido freddo. Immergendo due pezzi di piombo nell'acido nitrico allungato, se si lasciano per breve tempo nel medesimo, l'ago del galvanometro segna circa lo zero, ma se si riscalda l'acido da un lato, il metallo da questa parte diventa negativo di 20 e più gradi, e continua ad esserlo sinchè il calore si mantiene. Se si raffredda il lato precedentemente riscaldato e si applica il calore all'altro opposto, il pezzo di piombo ch'era positivo diventa negativo, e si può operare questo cangiamento parecchie volte.

Se l'azione chimica viene invertita, la corrente subisce pure un tale cambiamento. Questa verità viene dimostrata quando s'immerge nel medesimo fluido due pezzi dello stesso metallo attivo. Così se due pezzi d'argento formano una coppia nell'acido idroclorico forte, l'uno sarà dapprima positivo, e l'altro lo sarà in seguito: i cangiamenti nella direzione della corrente non saranno lenti nè succederanno a gradi, ma molto pronti e compiuti. Se l'argento ed il rame formano una coppia in una soluzione allungata di solfuro di potassio, il rame è chimicamente attivo e positivo, e l'argento conserva il suo lustro, sinchè in un certo punto cessa l'azione del rame, e l'argento si copre tutto ad un tratto di solfuro: il che prova aver luogo un principio d'azione chimica, deviando l'ago immediatamente di 180°. Due pezzi d'argento o di rame in una soluzione di solfuro di potassio producono gli stessi effetti.

Se si adoperano dei metalli inattivi nei liquidi impiegati, e che questi non soggiacciano a verun cambiamento di calore e simili durante l'esperienza, allora non vi ha produzione di corrente e per conseguenza veruna inversione nella direzione della medesima.

Laddove non vi ha azione chimica, non nasce veruna corrente. Si sa bene che tal è il caso dei conduttori solidi, come pure dei metalli ed altri corpi. Ciò si presenta altresì facendo uso di conduttori liquidi (elettroliti), ogni

qual volta essi non esercitano veruna azione chimica, quantunque s'impieghino delle sostanze differenti, come acidi, alcali e solfuri. Questi sono fatti parlanti, dei quali si sono riportati precedentemente parecchi esempi.

La corrente ha nascimento all' istante in cui incomincia l' azione chimica. L'esperienza seguente dimostra una tale proposizione. Si dispongono due tubi in forma di U l'uno in seguito dell' altro, e si riempiscono dello stesso acido nitrico concentrato, puro e poco colorato. Due fili di platino, congiunti coi capi del galvanometro sono immersi rispettivamente coll'altra loro estremità nei rami estremi dei due tubi, mentre gli altri due rami sono posti in comunicazione mediante un filo di ferro (1). Essendo il tutto disposto in tal maniera, non si manifesta veruna corrente: ma se si aggiunge all'acido, in cui pesca una delle estremità del filo di ferro, una goccia d' acqua, l' azione chimica incomincia, ed una corrente energica tosto nasce, quantunque non si facciano dei nuovi contatti metallici. Per fare queste osservazioni, si mette dapprima una goccia d' acqua sull' acido, e non risulta nè azione chimica nè corrente a malgrado dell'acqua, aggiunta in modo che non produca verun effetto. L'acqua e l' acido si mescolano in seguito all' intorno dell' estremità del filo di ferro, ed a capo di alcuni istanti l' azione chimica si manifesta, il ferro fa sviluppare dell' acido nitroso nel luogo ove accade l'azione chimica, diventa nello stesso tempo positivo da quel lato, e produce una forte corrente elettrica.

Se l' azione chimica, che ha prodotto e potrebbe produrre una corrente per un verso, sia invertita o annullata, la corrente è del pari rovesciata o distrutta. Questo principio o risultato, che conferma la teoria chimica della pila voltaica, è dimostrato da parecchi fatti importanti. Volta

(1) Faraday ha istituito l'esperimento anche in altro modo, con due lunghe lamine, una di ferro e l' altra di platino, poste parallelamente fra loro, e divise però con alcune goccie d' acido nitrico concentrato alle due estremità.

nel 1802 (1) dimostrò che l'iperossido cristallizzato di manganese era fortemente negativo relativamente allo zinco, e ad altri simili metalli; ma esso attribuiva l'elettricità, secondo la sua teoria, al contatto dello zinco. Becquerel studiò questo soggetto con diligenza nel 1835 (2), e giunse al risultato, espresso però con riserva, che i fatti erano favorevoli alla teoria del contatto. Nel seguente anno De La Rive riprese un tale argomento, e mostrò, almeno secondo Faraday, che il perossido è sottoposto, durante l'esperienza, ad un cangiamento chimico, e che perde dell'ossigeno; cangiamento perfettamente d'accordo colla direzione della corrente che si genera (3).

L'iperossido, quando forma una coppia col platino nell'acido nitroso verde, mostra una corrente ed è negativo per riguardo al platino, nello stesso tempo ch'esso converte l'acido nitroso in acido nitrico; cangiamento facilmente dimostrato da un'esperienza chimica affatto comune. Nell'acido nitrico l'ossido è negativo relativamente al platino, ma questo suo stato negativo viene di molto accresciuto se si aggiunge all'acido un poco d'alcoole, giacchè questa sostanza sussidia la riduzione dell'acido. Quando l'ossido forma una coppia col platino in una soluzione di potassa, l'aggiunta d'una piccola quantità d'alcoole favorisce per la stessa ragione l'accrescimento della corrente. Quando il perossido ed il platino formano una coppia con una soluzione di solfuro di potassio, il perossido, come si doveva aspettare, riesce grandemente negativo.

Nel 1835 Munke osservò la facoltà rimarchevole del perossido di piombo per produrre dei fenomeni simili a quelli del perossido di manganese (4); fenomeni che De La Rive attribuì nello stesso anno a dei cangiamenti chimici cor-

(1) *Annales de chimie*, 1802, T. XL, pag. 224.
(2) Idem, 1835, T. LX, pag. 164 e 171.
(3) Idem, 1836, T. LXI, pag. 40 e *Bibl. Univ*, 1836, T. I, pag. 152 e 158.
(4) *Bibl. Univ*. 1836, T. I, pag. 160.

rispondenti (1). Schoenbein non ammette questa opinione, ed appoggia le sue viste delle *correnti di tendenza* sul fenomeno che presenta questo corpo e sulla sua assenza d'azione coll'acido nitrico (2). I risultati di Faraday confermano quelli di De La Rive, giacchè egli ha trovato, con esperienze dirette, che il perossido agisce su quei corpi nella stessa maniera dell'acido nitrico. La potassa e l'acido nitrico puro e forte versati bollenti sul perossido di piombo, lo fanno sciogliere abbondantemente formando del protonitrato di piombo. L'autore faceva in due porzioni dell'acido nitrico allungato, e provava una di esse con una soluzione d'idrogeno solfurato, che non diede verun indizio della presenza del piombo. L'altra porzione venne mescolata con un poco di perossido di piombo alla temperatura ordinaria, e dopo averla filtrata e provata nello stesso modo si trovò una notabile quantità di piombo.

Il perossido di piombo è negativo relativamente al platino nelle soluzioni di sal comune e di potassa, sostanze che si potrebbe supporre non esercitassero veruna azione chimica su quel corpo. Ma sperienze dirette mostrano che esse sostanze esercitano un'influenza sufficiente per produrre tutti questi effetti. Un'altra circostanza, la quale mostra che la corrente, nel circuito voltaico formato da queste sostanze, ha un'origine chimica, è la rapida diminuzione della sua forza dopo il primo momento dell'immersione.

Il liquido che produceva gli effetti più energici col perossido di piombo ed il platino, era una soluzione di solfuro giallo di potassio. Una maniera comoda d'istituire questo genere d'esperienze, era di fare col perossido una specie di fina pasta con un poco d'acqua distillata, per coprirne l'estremità inferiore d'una piastra di platino e stenderla su questa uniformemente mediante una bacchetta di vetro. Lo strato ha soltanto la grossezza necessaria per

(1) *Bibl. Univ.* 1836, T I, pag. 152 e 154.

(2) *Philosoph. Magaz.* 1838, T. XII, pag. 226, 311 e *Bibl. Univ.* 1838, T. XIV, pag. 155.

coprire il platino. Si disecca ben bene e si forma una coppia colla piastra preparata in tal modo ed un' altra ben pulita dello stesso metallo, immergendole ambedue nell'elettrolito impiegato. È mestieri che la piastra di platino sia perfettamente ricoperta dello strato di perossido; senza di ciò nascono delle correnti elettriche locali che modificano il risultamento. In questa maniera si prova facilmente che il perossido è negativo per rapporto al platino, tanto nella soluzione di solfuro di potassio che in quella di acido nitrico. Il piombo rosso (*cromato di piombo*) presenta in ambidue i liquidi i medesimi risultati.

Colla soluzione di solfuro di potassio ed i protossidi si ottiene la stessa prova in favore della teoria chimica, come impiegando i perossidi. Così il protossido di piombo puro, ottenuto dal nitrato col calore e la fusione, essendo applicato sulla piastra di platino, si mostrò grandemente negativo in riguardo al platino metallico nella detta soluzione di solfuro di potassio. Il bianco di piombo (*sottocarbonato di piombo*) applicato nella stessa maniera si comportò egualmente. Questi due corpi, posti a confronto col platino nell'acido nitrico allungato, risultarono all' opposto fortemente positivi.

Questo stesso effetto si manifestò assai bene nell'azione del ferro ossidato. Se una piastra di ferro si ossida col calore in modo da non essere intaccata dalla soluzione di solfuro, non si ha nulla o quasi nulla di corrente, comportandosi l' ossido come il platino nella soluzione. Ma se il ferro è stato ossidato, o coll' esporlo all' aria o coll' essere bagnato e poscia diseccato, oppure coll' essere inumidito con un poco d'acido nitrico o solforico allungato ed in seguito lavato dapprima in una soluzione d' ammoniaca o di potassa e poscia nell'acqua distillata ed infine diseccato, ossia finalmente coll' essere bagnato in una soluzione di potassa, e dopo riscaldato all' aria, ben lavato nell' acqua distillata e infine diseccato; questo ferro, quando forma una coppia col platino in una soluzione di solfuro, produce una corrente energica, sinchè la riduzione intera del-

l'ossido abbia avuto luogo: il ferro è negativo durante tutto il tempo dell'esperienza.

Un pezzo di ferro irrugginito è grandemente negativo nella stessa soluzione. Lo stesso avviene col protossido, col perossido o col carbonato di ferro nativo, di cui si rivesta una piastra di platino.

Questo risultato è uno di quelli, ai quali bisogna prestar attenzione nelle sperienze, che si sono descritte precedentemente in altro paragrafo. Se s'immerge in una soluzione allungata di solfuro di potassio, una piastra di ferro ben pulito, essa è dapprima negativa relativamente al platino, poscia neutra ed infine leggermente positiva. Quando invece viene immersa in una forte soluzione, essa è dapprima negativa, poscia diventa neutra, e continua in questo stato. Non si può pulirla perfettamente con sabbia, perchè essa non sia negativa alla prima immersione; ma questo stato dura tanto meno quanto più recentemente e meglio la piastra è stata pulita. Questo effetto è dovuto all'ossidazione istantanea del ferro durante la sua esposizione momentanea all'atmosfera ed alla riduzione conseguente dell'ossido per la soluzione. Questo risultato non sembrerà straordinario a quelli che rifletteranno ai caratteri del ferro. Il ferro senza lega in forma di spugna, prende fuoco spontaneamente all'aria; ed una piastra recentemente pulita esala un odore d'idrogeno se s'immerge nell'acqua, se si copre d'uno strato d'umidità coll'alito, od anche se è esposta all'aria. La sottile pellicola d'ossido che vi si forma durante una momentanea esposizione all'aria, è dunque bastante per ispiegare la produzione della corrente elettrica.

Per dare una nuova prova dell'esattezza di queste spiegazioni, Faraday collocava una piastra di ferro in una soluzione di solfuro di potassio, e la sfregava con un pezzo di legno, che era stato per qualche tempo immerso nello stesso solfuro. Il ferro si mostrò neutro o assai debolmente positivo in riguardo del platino, col quale formava una coppia. Mentre esso era in congiunzione col platino, si

sfregava di nuovo col legno per ottenere una nuova superficie di contatto; esso non diventò negativo, ma continuò ad essere assai debolmente positivo, effetto il quale dimostrava che la corrente in cui era negativo proveniva dalla pellicola d'ossido, di cui il ferro si era ricoperto all'aria.

Il nicolo sembra essere sottoposto alla medesima azione del ferro, quantunque ad un grado molto minore. Esso presenta tutte le stesse circostanze, e particolarmente l'ultima esperienza, che si è fatta col ferro, fu ripetuta per mezzo del nicolo coll'eguale successo.

Tutti i fenomeni ottenuti coi protossidi e coi perossidi, concorrono a dimostrare che la corrente si deve attribuire all'azione chimica; facendo conoscere non solo che la corrente dipende da questa azione, ma ben anche che la *direzione* della medesima si attiene alla natura dell'azione che l'affinità chimica determina su quello degli elementi della coppia, che dà nascimento alla corrente stessa. Per cui egli crede essere questa una circostanza assai notabile che i corpi, i quali producono delle correnti quando essi possono agire chimicamente gli uni sugli altri, non ne danno il più lieve indizio quando vi ha il *solo contatto*, quantunque essi sieno eccellenti conduttori dell'elettrico e possano facilmente trasmettere le correnti provenienti da sorgenti più energiche.

Da un complesso di fatti che dimostrano sino all'evidenza l'efficacia del potere dell'azione chimica, come è stato dato superiormente; da tanti circuiti per mezzo dei quali si ottengono delle correnti senza contatto metallico, e da tanti altri in cui, a malgrado del contatto non si hanno correnti, come si potrebbe attribuire l'effetto, che si osserva nel caso in cui l'azione chimica ed il contatto si trovano riuniti, al contatto e non alla sola forza chimica? Questa maniera di ragionare mi sembrerebbe assai poco filosofica; ciò sarebbe rifiutare una causa attiva e bene dimostrata, per ammetterne una puramente ipotetica.

§ IX. *Prove tratte dalle correnti termo-elettriche.*

I fenomeni, che presenta la bella scoperta di Seebeck, delle correnti termo-elettriche, furono occasione e sono ancora citati come prova dell'influenza elettro-motrice del contatto; quando questo contatto ha luogo fra i metalli ed altri conduttori solidi simili (1). Basteranno soltanto alcune considerazioni, dice l'autore, per dimostrare quanto poco questi fenomeni servono di fondamento alla teoria in discorso.

Se il contatto dei metalli esercita un'influenza eccitante nel circuito voltaico, non si può dubitare che le correnti termo-elettriche sieno dovute alla medesima forza, vale a dire alla rimozione per una temperatura locale delle forze bilanciate dei differenti contatti in un circuito metallico o in altro dello stesso genere. Quelli che citano gli effetti del calore come prova dell'effetto del contatto, non possono che ammettere questa opinione.

Se si ammette la forza del contatto, dobbiamo altresì ammettere che il calore aumenta o diminuisce la forza elettro-motrice del contatto medesimo. Imperciocchè se A è l'antimonio e B il bismuto, per esempio, il calore applicato ad uno dei punti di cambaciamento, produce una corrente diretta per un certo verso. Se si vuole che il bismuto in contatto coll'antimonio tende a diventare positivo e quest'ultimo metallo ad essere negativo; allora il verso della corrente indica che il calore diminuisce questo effetto. Ma se si suppone che la tendenza del bismuto sia tale da diventare negativo e quella dell'antimonio positivo; il calore allora aumenta questa tendenza. Io non vedo, dice Faraday, come si possa decidere quale bisogna adottare di questi due risultati: giacchè non vi ha nulla nei fenomeni termo-elettrici, che possa far decidere la questione col mezzo del galvanometro.

Se noi consultiamo ciò che accade nel circuito voltaico,

(1) Parole di Fechner. *Philosoph. Magaz.* 1838, T. XIII, pag. 206

lo stato elettrico relativo dell'antimonio e del bismuto varia secondo il liquido conduttore, che s'impiega. L'antimonio, che è negativo per rapporto al bismuto usando gli acidi, è positivo adoperando un alcali o un solfuro di potassio. Tuttavolta noi vediamo che questi metalli sono assai vicini e collocati nel mezzo della scala elettrica dei corpi. Nella scala termo-elettrica in vece essi sono posti alle estremità, essendo per tal modo opposti l'uno all'altro. È già gran tempo che il professore Cumming ha indicato questa differenza. Come può essa conciliarsi, dice l'autore, colla teoria del contatto?

Vi ha inoltre che se l'argento e l'antimonio formano un circuito termo-elettrico, e che il punto di congiunzione sia riscaldato, la corrente va dall'argento all'antimonio. Se l'argento ed il bismuto formano una coppia termo-elettrica, e che il punto di congiunzione sia riscaldato, la corrente si manifesta dal bismuto all'argento. Supponendo che il calore accresce la forza elettro-motrice del contatto, questi risultati daranno la direzione della forza elettro-motrice di contatto fra questi metalli nella maniera seguente: corrente dall'argento all'antimonio; corrente dal bismuto all'argento. Ma nelle serie voltaiche la corrente va dall'argento all'antimonio o al bismuto a traverso i loro punti di contatto, ogni volta che si faccia uso di acido solforico, di acido nitrico allungato, dell'acido nitrico concentrato, o una soluzione di potassa. Per tal modo il contatto metallico non può in ogni caso avere che una picciola azione. Nel solfuro giallo di potassa la corrente è diretta dall'antimonio o dal bismuto all'argento; risultato pure non conciliabile come il primo con quanto si osserva negli effetti termo-elettrici. Quando si fa uso, per completare il circuito voltaico, dell'idrosolfuro di potassa incoloro, la corrente si dirige dal bismuto all'argento e dall'argento all'antimonio; coll'acido idroclorico concentrato avviene al contrario, giacchè la corrente va dall'argento al bismuto e dall'antimonio all'argento. Quando si parla qui del verso, che prende la corrente, s'intende da un metallo all'altro attraverso i punti di contatto e non a traverso il liquido.

Nella serie termo-elettrica, la corrente va dal rame all' oro; e va egualmente dallo stagno e dal piombo al rame, al rodio, all' oro; dallo zinco all' antimonio, al ferro, ed anche alla piombaggine. Il bismuto dà una corrente che da esso va al nicolo, al cobalto, al mercurio, all' argento al palladio, all'oro, al platino, al rodio, alla piombaggine; prendendo sempre il verso della corrente ai punti di contatto fra i metalli. Queste correnti hanno tutte dunque una direzione contraria a quella delle correnti, che sono prodotte dagli stessi metalli, quando essi formano dei circuiti voltaici con soluzioni acidi ordinarie.

Queste anomalie ed un gran numero d' altre sono facili ad essere riconosciute; esse non possono spiegarsi che nella supposizione d' un effetto specifico del contatto dell' acqua, degli acidi, degli alcali, dei solfuri e di altri elettroliti eccitanti con ciascun metallo. Questa forza di contatto non solo sarebbe senza relazione al contatto metallico dei circuiti termo-elettrici; ma essa non potrebbe dar luogo ad uno stato d' equilibrio nel circuito completo, quando le temperature fossero uniformi, ed inoltre essa non condurrebbe a veruna relazione, nell' ordine secondo cui i metalli dovrebbero essere classificati, con quella che loro assegnano gli effetti termo-elettrici.

Ecco ancora una anomalia maggiore di una tale teoria. Bisogna rammentare che, quantunque la scala termo-elettrica dei corpi sia differente dal loro ordine voltaico ordinario, questa scala è perfettamente regolare, vale a dire che se il ferro o l' antimonio sono deboli l'uno per rispetto all'altro, per esempio, e che il bismuto sia forte per riguardo del ferro, esso sarà forte in confronto coll'antimonio. È duopo altresì rammentare che, se la corrente elettrica passa dal bismuto al rodio, e dal rodio all'antimonio, al punto della congiunzione riscaldata, passerà molto più attivamente dal bismuto all' antimonio. Affinchè questa relazione, che è reale e semplice, si rappresentasse nella serie voltaica, bisognerebbe che l'acido solforico fosse fortemente energico col ferro o collo stagno, e debole

coll'argento; poichè questi metalli non sono molto lontani gli uni dagli altri nella scala termo-elettrica. Questo stesso acido non dovrebbe più agire voltaicamente nella stessa maniera a riguardo del platino e dell'oro; giacchè questi due metalli sono molto distanti l'uno dall'altro sotto il rapporto termo-elettrico.

Qual argomento forniscono dunque le correnti termo-elettriche in favore del contatto, poichè bisogna attribuire all'acido o ad altro elettrolito, di cui si fa uso, la forza che è sviluppata, e che questa varia non solo con ciascun metallo, ma ancora colla natura dell'azione chimica? I partigiani della teoria del contatto sembrano credere che quelli della teoria chimica devono altresì dar ragione dei fenomeni termo-elettrici. Faraday, in quanto a lui, non vede la relazione che vi ha fra il circuito di Séebeck e la pila di Volta, ed egli pensa che le indagini di Becquerel autorizzano sufficientemente a non confonderli.

§ X. *Natura improbabile della forza di contatto tal quale viene ammessa.*

L'autore dice che il gran numero d'esperienze riferite, e le conclusioni che ne ha tratte, tutte gli sembrano assai proprie a rischiarare il punto in contesa, ed a venire felicemente all'appoggio dei fatti e degli argomenti, che hanno adotto di già altri fisici, che si sono dichiarati in favore della teoria chimica contro quella del contatto. Egli termina con un argomento fondato sulla natura poco filosofica, secondo lui, della forza, con cui si spiegano i fenomeni nella teoria del contatto.

Nella teoria del contatto si aggiunge che quelle particelle, le quali per la loro mutua azione hanno acquistato stati elettrici opposti, possono trasmettersi l'una all'altra questi stati, e rimanere ogni volta nello stato ov'esse dapprima si trovavano, non essendo sotto verun rapporto modificate per ciò che previamente succede. Questa teoria pretende altresì che le particelle essendo divenute positive

e negative colla loro mutua azione, possono, durante che esse sono sotto questa influenza, scaricarsi su particelle della stessa natura di esse medesime, e produrre in tal modo una corrente.

Questa supposizione non è per nulla d'accordo colle azioni conosciute. Se prendiamo due sostanze, come l'ossigeno e l'idrogeno, che sieno in rapporto coi fenomeni chimici, possiamo concepire che due particelle, una di ciascuna sostanza, essendo riunite e sottoposte all'azione del calore, possono avere alla loro superficie opposta degli stati differenti, secondo forse la teoria di Berzelius; e che questi stati, divenendo di più in più pronunciati, si risolvono infine con una scarica reciproca, risultato che sarebbe indicato dal fatto che le particelle si trovano finalmente combinate ed incapaci di riprodurre gli stessi effetti. Sintanto ch' esse sono sotto l'influenza, ed avanti che l'azione finale sia accaduta, esse non possono perdere spontaneamente lo stato ch' esse hanno acquistato. Ma colla soppressione della causa, che ha aumentato l'energia del loro stato rispettivo d'influenza, cioè il calore, l'effetto può essere ricondotto a quello, che dapprima era. Se le particelle agenti fanno parte d'un elettrolito, esse possono produrre una corrente d'una forza proporzionale all'azione della forza chimica posta in giuoco.

La teoria del contatto, che è obbligata, per conformarsi ai fatti, di ammettere che le particelle agenti non sieno modificate (altrimenti essa rientrerebbe nella teoria chimica), deve ammettere altresì che la forza, che è capace di far prendere a due particelle un certo stato l'uno in rapporto all'altro, è incapace di far loro conservare questo stato. Essa dunque dà con ciò una mentita a questo grande principio di filosofia naturale, che la causa e l'effetto sono equivalenti. Se una particella di platino in contatto con una particella di zinco, le dà spontaneamente la sua elettricità, perchè questa tende colla sua presenza a far prendere al platino uno stato negativo; per qual ragione prenderebbe la particella di platino l'elettricità di ogni altra

particella simile di platino, situata di dietro ad essa? Questa azione non tenderebbe ad altro, che a distruggere lo stato, a cui lo zinco viene a ridurla. Non è così che si passano le cose nei fenomeni d'induzione ordinaria (e Marianini ammette che l'effetto del contatto può succedere attraverso all'aria ed a distanze sensibili (1)), giacchè una palla resa negativa per induzione, non prenderà l'elettricità dei corpi circostanti, quand'anche sia distrutto il suo isolamento; e se costringiamo l'elettricità a penetrarvi, essa sarà ripulsa, per così dire, con una potenza equivalente a quella con cui il corpo elettrizzato esercita la sua influenza.

Se si suppone piuttosto che la particella di zinco tende colla sua azione induttiva a rendere positiva la particella di platino, e che questa, essendo in comunicazione col suolo mediante altre simili particelle, attrae da esse dell'elettricità ed acquista in tal modo lo stato positivo: perchè comunicherebbe questo stato allo zinco, la stessa sostanza che, avendo costretto il platino a prenderlo, dovesse essere capace di conservarlo essa stessa? Od anche, se lo zinco tende a rendere positivo la particella di platino; perchè non andrebbe l'elettricità dallo zinco al platino; poichè quello è pure a contatto col platino come possono esserlo le particelle di platino circostanti? O in fine, se la particella di zinco in contatto col platino tenda a divenire positiva, perchè non va l'elettrico verso di essa dalle particelle di zinco come dalle particelle di platino (2)?

(1) *Memoria della Società italiana*, Modena, 1837, T. XXI, pag. 232, 233, ecc.

(2) Per maggiore semplicità l'autore si è espresso come se un metallo fosse attivo e l'altro passivo conducendo questi stati d'induzione, e non come se essi fossero rispettivamente sottoposti l'uno all'azione dell'altro; ciò però diminuisce per nulla la forza dell'argomento, mentre tentando di descrivere in dettaglio i cangiamenti che avrebbero luogo dai due lati, egli avrebbe resi più difficili a comprendersi le obbiezioni, che si fanno, e che sono egualmente forti nei due casi.

Non si può assegnare veruna causa probabile o filosofica a questa azione supposta; non si può meglio spiegare perchè l'uno e l'altro degli effetti mentovati superiormente non avrebbero luogo, e come l'ha detto non conosce un solo fatto o un sol caso di corrente per contatto, sulla quale la teoria può appoggiarsi.

La teoria del contatto suppone infatti che possa provenire da zero una forza capace di superare una resistenza energica, come per esempio quella dei conduttori buoni o cattivi pei quali la corrente passa e quella dell' azione elettrolitica dei corpi decomposti da essa; in altri termini una tale teoria ammette che può essere prodotta una corrente senza cangiamento nella sostanza agente o consumazione d'una forza generatrice qualunque, e che una tale corrente supererà una resistenza costante o che non si arresterà, come nei truoghi voltaici, che contro gli ostacoli che i propri suoi sforzi hanno accumulato nel suo corso. Ecco un fenomeno che veramente sarebbe una *creazione di potenza*, e che non sarebbe somigliante a veruna delle altre forze che ci presenta la natura. Abbiamo un gran numero di processi, pei quali la forma d' una potenza può essere talmente cambiata, che si ha una *conversione* apparente d'una forza in un'altra. Così noi possiamo cambiare la forza chimica in corrente elettrica, o la corrente elettrica in forza chimica. Le belle sperienze di Seebeck e di Peltier dimostrano la possibilità di cambiare il calore in elettricità; altre esperienze d'Oersted e quelle fatte dall'autore dimostrano il cangiamento reciproco dell' elettricità in magnetismo. Ma in nessun caso, e nemmeno nel caso del gimnoto e della torpedine, non vi ha pura creazione di forza; non vi ha potenza prodotta senza l'assorbimento corrispondente di qualche cosa che la mantiene (1).

(1) A Faraday dispiace di non aver avuto prima cognizione dell'opinione inserita, su questo soggetto, dal dottor Roget nel suo *Trattato del Galvanismo* (*Bibliothèque des connaissances utiles, janvier*, 1839). Il dottor Roget è un partigiano della teoria chimica;

Si deve sempre rammentare che la teoria chimica ha per punto di partenza l'esistenza d'un potere provato preventivamente; le sue variazioni vengono in seguito, ed è raro ch'esse non sieno d'accordo con qualche fatto chimico semplice, corrispondente. La teoria del contatto parte in vece da una supposizione, alla quale essa ne aggiunge altre, secondo i casi lo richiedono, sino a che in fine esse divengono così variabili come la forza chimica stessa, ben lungi d'essere la teoria stabile ed immutabile immaginata da Volta.

Se fosse altrimenti e la teoria del contatto fosse vera, sembra che bisognerebbe negare che la causa e l'effetto sono equivalenti. Il movimento perpetuo sarebbe pure vero anche in questo caso, e non sarebbe difficile, da che se ne avrebbe trovato un esempio ben stabilito d'una corrente elettrica prodotta dal solo contatto, d'ottenere una combinazione elettro-magnetica che, in principio, produrrebbe degli effetti meccanici in perpetuo.

Nota addizionale. In una precedente serie d'indagini Faraday non ha creduto che veruna porzione dell'elettricità

il passaggio a cui allude Faraday è contenuto nel §.113 dell'articolo *Galvanismo.* Si dice in esso, parlando della teoria voltiana del contatto: « Se abbisognassero altre considerazioni per rovesciare questa teoria, si potrebbe trarre un argomento senza replica dalla seguente considerazione. Se esistesse una potenza che avesse la proprietà, attribuita alla medesima da una tale ipotesi, di dare cioè ad un fluido un'impulsione per una direzione costante senza alcun detrimento per la sua propria azione, essa differirebbe essenzialmente da ogni altra potenza della natura. Tutte le potenze e le sorgenti di movimento di cui conosciamo la maniera d'agire, soffrono un detrimento, quando esse sono in attività, in proporzione che la loro azione è prodotta. Da ciò risulta quindi l'impossibilità d'ottenere col loro mezzo un effetto continuo; ossia in altri termini un moto perpetuo. Ma la forza elettromotrice attribuita da Volta ai metalli, che sono in contatto, sarebbe una forza che, durante tutto il tempo che si lasciasse libero il corso all'elettrico posto in movimento, non verrebbe mai meno, e continuerebbe sempre colla medesima energia per produrre un moto perpetuo. Le probabilità sono tutte contro una supposizione di questa natura. »

d'una pila voltiana fosse dovuta alla combinazione dell'ossido di zinco coll'acido solforico impiegato; e che era d'accordo con Davy per credere che gli acidi o gli alcali non emettono, combinandosi, una grande quantità di elettricità, quando essi non fanno parte d'un elettrolito.

Egli vorrebbe ritornare su tale asserzione, giacchè pensa che la pila di Becquerel prova che l'acido e l'alcali combinati producono una corrente voltiana (1). Egli ha saputo altresì che il dottor Mohr di Coblenza sembra aver dimostrato che l'acido nitrico solo fra gli acidi può, combinandosi cogli alcali, produrre una corrente (2).

Egli aveva, appoggiandosi su dati teorici, fatta un'eccezione in favore degli idracidi. Aveva altresì ammesso che gli ossacidi potevano; quando erano sciolti, produrre delle deboli correnti elettriche. Jacobi dice che nella pila perfezionata di Becquerel, formata con un acido ed un alcali, non è che la tredicesima parte della forza messa in azione nella combinazione, che si sviluppa sotto forma di corrente. Faraday aggiunge che nella batteria voltiana; quantunque la sua potenza dipenda essenzialmente dall'ossidazione dello zinco, non crede essere la *quantità* di elettrico attribuita alla combinazione dell'ossido coll'acido, non ammettendo però che una tale influenza sia interamente nulla. Le indagini di Daniell sulla natura degli elettroliti composti (3), stabiliscono, fra l'elettrolizzazione d'un sale e quella dell'acqua nella quale è sciolto, un tal rapporto, ch'esso diventa quasi certo che, nel caso corrispondente della formazione d'un sale, ove la corrente voltaica è prodotta, un rapporto simile deve esistere fra l'acqua e il sale, che è formato. Egli non dubita punto che l'azione riunita dell'acqua, degli acidi e delle basi nella batteria di Becquerel,

(1) *Bibl. Univ.* 1838, T. XIV, pag. 129, 171. *Comptes rendus*, T. I, pag. 455. *Ann. de chimie*, 1827, T. XXXV, pag. 122.

(2) *Phil. Mag.* 1838, T. XIII, pag. 382. *Annal. de Poggendorff*, T. XLII, pag. 76.

(3) *Transactions philos.* 1839, pag. 97.

nei fenomeni di elettrolizzazione descritti da Daniell e sulla superficie dello zinco nella pila ordinaria in attività, non sia in fondo tutta affatto del medesimo genere (1).

Induzione unipolare, di Guglielmo Weber.

(Continuazione e fine (2).)

IV. APPLICAZIONI.

I. *Applicazione dei fenomeni magnetici alla teoria elettrodinamica d'Ampère.*

I fenomeni dell'induzione unipolare possono avere primieramente un'importante applicazione alla teoria elettrodinamica dei fenomeni magnetici d'Ampère; ovvero alla questione se si debba attribuire una fisica esistenza ad ambidue i fluidi magnetici, o se basti sempre di supporre in luogo di essi delle correnti elettriche continue nell'interno delle calamite per la spiegazione dei fenomeni. Per ispiegare i fenomeni dell'induzione unipolare non sembra poter bastare l'ultima supposizione; mentre la supposizione dell'esistenza fisica di due fluidi magnetici, non solo è bastevole a dare questa spiegazione, ma sul bel principio ha condotto altresì a questi fenomeni.

Se si tentasse di derivare dalla teoria elettrodinamica d'Ampère una spiegazione dei fenomeni accennati col nome d'induzione unipolare, questo tentativo non riuscirebbe, in quanto che le correnti elettriche secondo Ampère non possono decomporsi in altri elementi, fuorchè in quelli che

(1) La Memoria di Faraday, di cui qui abbiamo dato il fine, è comparsa a Londra all'incominciare dell'anno 1840 o sul finire di dicembre dell'anno 1839 (R.).

(2) Vedi *Annali*, T. VI, pag. 154.

agiscono sugli altri attraendosi o respingendosi nella linea diretta che li unisce. Per lo che vedesi facilmente che un elemento nel piano circolare non può moversi perpendicolarmente verso il perimetro mediante una corrente nel cerchio stesso; e viceversa che un tale moto dell'elemento non può indurre veruna corrente nel cerchio. Ma la questione principale dell'induzione unipolare sembra consistere in questo, che un' induzione ha luogo nel momento in cui l'elemento inducente si trova nel piano circolare; perchè se in questo momento l'induzione è nulla, succede un passaggio dal positivo al negativo e viceversa. Il carattere però coll' induzione unipolare consiste in ciò, che non succede mai un tale passaggio. Quindi sembra essere inutile di ricercare una spiegazione dell' induzione unipolare nella teoria elettrodinamica d' Ampère, almeno fin tanto che si restringe ad analizzare le correnti elettriche in quegli elementi, che gli uni e gli altri si attraggono o si restringono nella linea retta che li unisce.

L'inutilità di questo sforzo si mostra ancor più chiaramente, quando si consideri sotto questo rapporto il teorema antecedente dei risultati, con cui possono definirsi gli effetti magnetici delle correnti elvetiche. In questo teorema « che in luogo di qualunque corrente lineare che termina un qualsiasi piano, si possa sostituire pel medesimo effetto una distribuzione dei fluidi magnetici in ambidue i lati di questo piano, a distanze infinitamente piccole dal piano stesso, ». primieramente si consideri, che se è data una corrente lineare, la quale ritorni in sè stessa, può immaginarsi un numero indefinito di piani da essa determinati; in secondo luogo, che intorno all' effetto della corrente non può valere altro se non ciò che comunemente vale intorno agli effetti dei fluidi magnetici, che sono distribuiti in tutti questi piani: vale a dire che in quella sostituzione non si deve inferire della distribuzione dei fluidi magnetici in uno di questi piani, se non quanto deriva dalla distribuzione in qualunque degli altri piani. Ora si immagini il piano d' un piccolo conduttore circolare, per cui gira continua-

mente una corrente elettrica, la quale viene ritenuta secondo l'ipotesi di Ampère, per un elemento magnetico, perpendicolare al piano, ed AB (fig. XXII) sia il diametro del circolo: in ambidue i lati a distanze infinitamente piccole dal piano circolare si immagini in A a B ed A a' B distribuito il fluido boreale ed australe; così può moversi questo conduttore in maniera tale che il magnetismo in a passi per l'anello induttore, mentre quello in a' rimansi sempre fuori. Ma si vede facilmente che, in questo modo della distribuzione dei fluidi magnetici sul piano circolare, si tratta di una conclusione, la quale non si dedurrebbe dalla distribuzione dei fluidi medesimi in qualunque altro piano determinato dal circolo stesso, il che dunque non può valere per l'effetto della corrente elettrica in quel circolo.

II. *Applicazione alla distribuzione del magnetismo nell'interno delle calamite permanenti.*

Tutti gli effetti delle calamite, che si osservano ordinariamente, sono effetti nello spazio esterno, dai quali, come si sa, non può derivarsi alcun risultato certo circa la distribuzione del magnetismo nell'interno. Delle innumerevoli maniere di distribuzione del magnetismo nell'interno, si possono addurre quelle, le quali sono tutte identiche in rapporto ai suddetti effetti. Anzi fra queste diverse maniere se ne trova una, secondo la quale non sarebbe diffuso nell'interno alcun magnetismo, ma tutto troverebbesi alla superficie. Havvi un esperimento soltanto, mediante il quale è provata e riconosciuta qualche cosa intorno alla diffusione nell'interno, è che la maniera di distribuzione ultimamente accennata, cioè alla superficie, non si trova nella natura: questo sperimento è quello in cui si spezza una calamita.

Ora però nell'*induzione unipolare* abbiamo osservato degli effetti in una calamita, i quali vengono da essa esercitati sopra i fluidi elettrici che si trovano nel suo interno, e che mette in un moto continuo. Egli è dunque facile di

fare un' applicazione dell' induzione unipolare; cioè esaminare, senza spezzare la calamità, la vera distribuzione del suo magnetismo. Benchè non sia possibile da ciò il comprendere perfettamente questa distribuzione, è però di grande importanza l' avere intorno alla medesima alcune nuove determinazioni.

Dal punto, in cui il filo conduttore tocca la superficie cilindrica della calamità, fino all' estremità dell' asse girevole in contatto col filo medesimo, si trova nell' interno della calamita una via per la corrente elettrica, dove l' induzione è la *più debole*. Se si fa girare il cilindro, si cangia in generale questa via, e la corrente descrive, durante un' intera rivoluzione, una superficie curva, la quale divide in due parti il cilindro come una sezione trasversale. Il magnetismo libero in questa superficie sta al valor medio del magnetismo libero in una sezione trasversale qualunque del cilindro previamente esaminato, come 7,48 : 16,178, giusta il risultato della terza serie; e per quello del secondo cilindro come 14,40 : 36,27, secondo il risultato della sesta serie. Poichè la corrente che si eccitava col cambiamento di un induttore (formato d'un giro), e che quando veniva ripetuto ogni secondo produceva nella calamita più corta un impulso espresso da 16,178 parti della scala, e da 36,27 nella più lunga; dà una misura del medio valore del magnetismo libero di tutte le sezioni trasversali del cilindro: mentre la corrente indotta mediante due rivoluzioni del cilindro (la quale, quando questo faceva ogni secondo due rivoluzioni, produceva un impulso espresso nella calamita più corta da 7,48 e nella più lunga da 14,40) dà a norma della legge sesta (*Annali*, T. IV, pag. 267) una misura del valore minimo del magnetismo libero; il quale è contenuto in quelle superficie curve trasversali. Queste superficie sono descritte dalla corrente elettrica per diverse vie nel cilindro nelle sue rivoluzioni.

Se si considerano i risultati sperimentali della serie quinta e settima, ove la deviazione della corrente dalla superficie esteriore del cilindro non aveva luogo nel mezzo,

come nelle altre serie di sperimenti, ma all'estremità; si trova (il che già sopra fu notato) presso a poco il medesimo risultato, come se la corrente dovesse percorrere l'intera lunghezza del cilindro, per arrivare dal punto dove entra, a quello donde esce. Come pure se essa non dovesse transitare per la lunghezza medesima; vale a dire con altre parole, i due valori minimi del magnetismo libero contenuto in quelle superficie curve trasversali, i quali, nascendo dalle diverse vie che trascorre la corrente nel rivolgimento del cilindro, dal luogo di contatto colla superficie esteriore all'estremità dell'asse di rotazione tanto nell'avvicinamento che nell'allontanamento, sono presso che eguali; donde si può congetturare che la corrente elettrica, soltanto al momento della sua entrata ed uscita (cioè alle vicine estremità del cilindro fortemente magnetizzato), passa dalla superficie esteriore all'asse di rotazione.

Se si paragonano fra loro i risultati della quinta e settima serie, e si osservi che il magnetismo nella prima di queste veniva molto rinforzato alle estremità (dove passa la corrente) al presentarsi delle calamite, mentre nell'ultima ciò non succedeva; non ci sfuggirà la differenza che si riscontra, cioè che la misura dell'impulso nel primo caso risulti quasi tre volte maggiore di quella dell'impulso nel secondo, ossia che essi stieno esattamente nel rapporto di 58,10 : 21,05. Importa però di rimarcare che il primo risultato, cioè 58,10, si approssima molto a quello che si trova nella sesta serie, cioè a 61,70; ma però non l'eguaglia a malgrado che sia stato rinforzato colla presenza delle calamite alle estremità del cilindro, per dove transita la corrente. Il che prova che questo rinforzo è ben lungi dal rendere eguale il magnetismo delle estremità a quello del mezzo, da cui nella sesta serie di sperimenti la corrente venne deviata.

L'ulteriore estensione di quest' applicazione deve essere diferita ad altra occasione.

III. *Applicazione alla distribuzione del magnetismo nel ferro dolce.*

Finora l'esame della distribuzione del magnetismo nel ferro dolce ha trovato speciali difficoltà. Il ferro prende un magnetismo più forte soltanto quando tocca una calamita, od almeno quando viene ad essa molto avvicinato. Ma intorno a ciò mancano i mezzi di distinguere gli effetti che derivano immediatamente dalla calamita, da quelli che provengono dal ferro, tanto più che i primi non possono risguardarsi come costanti, essendo che la calamita risente un cambiamento per la reazione del ferro. L'induzione unipolare ora somministra tali mezzi. Poichè se si lascia in riposo la calamita, e si fa ruotare soltanto il ferro, si ottiene un'induzione che deriva solamente dal magnetismo del ferro; e viceversa, lasciando in quiete il ferro e ruotando la calamita, si ha un'induzione prodotta dalla sola calamita. In fine, quando l'una e l'altro si mettono in moto, si potrà ancora sperimentare il magnetismo in quella sezione trasversale del ferro, dove è minimo (all'estremità più lontana dalla calamita).

Avanti di chiudere questa *Memoria* dobbiamo aggiungere alcune parole di spiegazione intorno ad un fenomeno già scoperto da Ampère. È noto che quasi tutti gli *sperimenti magneto-elettrici* hanno il loro contrapposto *sperimento elettro-magnetico*. Il fenomeno precedente dell'induzione appartiene alla categoria degli sperimenti magneto-elettrici; mentre quello che segue di Ampère è compreso nella classe degli elettro-magnetici. Ampère nel Tomo XXXVII degli *Annales de chimie et de physique,* in una Nota sull'azione scambievole d'una calamita e d'un conduttore voltaico, ha sottoposto a calcolo la rotazione scoperta da Faraday di un conduttore voltaico intorno all'asse d'una calamita, ed ha cercato di collegarla alla rotazione scoperta da lui d'una calamita intorno al suo proprio asse, quando passa per la calamita stessa una corrente elettrica.

I due fenomeni, che Ampère cerca di spiegare collo

stesso principio, sono in fondo di diversa natura, e richiedono ciascuno una propria spiegazione. La spiegazione, ch'egli ne dà al luogo su citato, vale soltanto per la rotazione scoperta da Faraday, e in niun modo serve per quella scoperta da lui medesimo. Il fenomeno di Ampère in vece deve essere considerato come il contrapposto a quello dell'induzione unipolare, e quindi essere spiegato del tutto nella medesima maniera; talchè esso può addursi in prova dell'esistenza e delle fisiche particolarità dei fluidi magnetici. Secondo la nota inversione, donde si deducono le leggi d'induzione da quelle elettro-magnetiche, si possono facilmente applicare le precedenti considerazioni a questo contro-esperimento (1).

---

(1) I due ultimi paragrafi che chiudono questa *Memoria* di Weber diversificano dalla *conclusione* posta nella prima pubblicazione della *Memoria* medesima; ma riportandosi poscia la stessa negli *Annalen* di Poggendorff, l'autore vi ha fatto una tale variazione (R).

NOTIZIE DIVERSE.

Discorso letto nella Sezione di fisica, chimica e matematica della quarta Riunione in Padova da Angelo Bellani, *Sull' anteriorità di alcune sue sperienze ed osservazioni fisico-chimiche.*

Se le opere che si pubblicano sono riguardate a buon diritto come proprietà degli autori, a più giusta ragione se ne deve a chi spetta il merito di una scoperta, di un' esperienza o di una osservazione qualunque atta a far avanzare la scienza. Ma è universale lamento essere le cose italiane pochissimo conosciute fuori e poco anche nella stessa Italia; per cui non rare volte ci vengono quelle da altri usurpate, talvolta ignari di quanto già si era fatto presso di noi, per cui ritornate da oltremonti acquistano maggior pregio come succede dei vini navigati. I nostri Congressi scientifici, ne' quali oltre ai tanti nazionali intervengono altri di diverse nazioni, serviranno pertanto a togliere questi inciampi al progresso delle scienze, ed a far riconoscere meglio a chi spetta il merito di quei progressi medesimi (come già fece a proposito osservare il signor cavaliere professore Amici nella tornata del giorno 26); lo che bene spesso è l'unico guiderdone, e l'unica soddisfazione dello scienziato.

Nella scienza non è come nella morale che l' amor proprio diventa biasimevole; per cui quando una persona varcato abbia il termine della probabilità della vita sarà scusabile se rivendica quanto stima di sua proprietà, grande

o piccola ch' ella siasi; proprietà che non gli potrebbe togliere neppur la morte; e per cui opportunamente disse di sè il professor Zamboni nel suo Discorso del giorno antecedente: *Non omnis moriar* (Q. Horatii. Ode XXX.)

Fino dall' anno 1827 nel Giornale di Fisica di Pavia (pag. 190, 253 e 481) aveva io rivendicate non poche mie sperienze, osservazioni o scoperte, ch' erano state in seguito da altri, come proprie, proposte; avendo io preso per motto di quel mio scritto il noto *unicuique suum*.

Nel 1840 lessi all' I. R. Istituto di Milano un altro mio *Discorso sopra diversi argomenti fisico-chimici* pubblicato negli *Annali* del chiarissimo signor professor Majocchi (marzo, 1841), nel quale dimostrava come in quei due soli ultimi anni non poche cose erano state da altri riprodotte che a me appartenevano, e che per brevità tralascio dal qui ripetere.

Ora nel solo fascicolo di settembre del decorso anno 1841 nel riputatissimo giornale di Ginevra, la *Biblioteca Universale*, si trovano raccolti cinque articoli spettanti alla scienza che pure aveva io già da diversi anni trattati nell' egual modo che ora come cose nuove si propongono; e siccome tanto quelli come questi sono resi di pubblica ragione, basterà poco più dell' annunzio per farne i confronti, riserbandomi in alcune note ad aggiungervi le prove in conferma, per non trattenere troppo a lungo l' illustre Adunanza.

1.° Nell' *Analisi dell' aria atmosferica del professor Brunner* (pag. 186) si corregge l' errore che aveva preso il celebre Berthollet supponendo questi che nelle sperienze eudiometriche istituite col fosforo, l' azoto residuo aumentasse di volume; e si parla di alcuni fenomeni dipendenti dall' evaporazione del fosforo: errore che io aveva già designato, e fenomeni che io aveva già manifestati fino dall' anno 1813 e 1814 in un lungo mio lavoro sul fosforo con appendici, inserito nel Giornale di Pavia di que' due anni (1).

2.° Alla pagina 191 si tratta *Del modo che si comporta*

l'acqua nel vuoto : del dottor August: sul punto cioè di sua congelazione. Ma nelle dette mie *Ricerche sul fosforo*, ecc., all'articolo VI alcune mie sperienze servono a rettificarne altre di August; ed alcune altre ne confermano del medesimo autore, le quali aveva io pubblicate nel soprannominato Giornale di Pavia fino dall'anno 1808 (pag. 414). (*Tentativi per determinare l'aumento che acquista l'acqua prima e dopo la congelazione*); esperienze che ho anche ultimamente ripetute e variate (2).

3.° Seguita la stessa Biblioteca Universale alla pag. 192 con una *Notizia sulla causa che fa galleggiare un ago sulla superficie dell'acqua* di Saverio de Maistre dove viene citata la spiegazione data da Rumford, che consisteva nella supposizione di una pellicola superficiale del liquido; ma fino dal 1816 nel Giornale di Pavia (pag. 426 e segg.) ho io dimostrato che la spiegazione data da Rumford era identica con quella che un nostro Italiano della scuola di Galileo, Giuseppe Del Papa da Empoli aveva manifestata in un suo libro intitolato *Della natura dell'umido e del secco*, stampato in Firenze nel 1681; e tanta era la somiglianza delle espressioni dell'uno e dell'altro mettendone io al confronto non pochi brani, che fa al certo maraviglia il trovarli analoghi, correndo framezzo lo spazio di cento venticinque anni. Non saprei però intendere perchè De Maistre, parlando di altre relative sperienze, dica dover essere *seccativo* l'olio che si versa sull'acqua, piuttosto che qualunque altro. Nel Giornale di Fisica di Pavia dell'anno 1808 pag. 261 indicando per la prima volta il fenomeno di gocciole di un liquido che scorrono e si mantengono per un dato tempo sulla superficie dello stesso o di un altro liquido contenuto in un recipiente, ne assegnava anche la causa procedente da un velo aereo, che involge e rimane aderente alla superficie dei liquidi e de' solidi, e per cui spiegava anche il fenomeno dell'ago che galleggia sull' acqua.

4.° Nell'articolo sulla *Combustione nel vuoto* si tratta intorno all' influenza della diminuzione di pressione atmo-

sferica, e delle qualità e quantità di gas che agevolano o impediscono la combustione: sperienze che ben da molti anni prima aveva io istituite, e che si trovano in parte registrate nel T. I del Trattato di chimica del celebre Thénard dove parla del fosforo; e per esteso si trovano nel tante volte nominato Giornale di Fisica di Pavia (3).

5.° Pag. 196. *Sopra alcuni casi d'impedimento all'azione chimica dei corpi gli uni sugli altri.* Il signor Parnell dice essere stato condotto a quelle sue conclusioni dall' osservazione fatta che certi gas erano senza azione sui reattivi quando erano completamente secchi: osservazione appunto che già da molti anni aveva io fatta e pubblicata; e novamente posta in luce in quel mio accennato *Discorso sopra diversi argomenti fisico-chimici* (4).

Sulla stessa Biblioteca Universale, aprile, 1842, pag. 388, farò rimarcare che in quelle *Ricerche sopra certe circostanze che influiscono sulla temperatura del punto dell' ebollizione dei liquidi*, *di Marcet*, l'autore ne attribuisce il merito della priorità al celebre Gay Lussac, come già fecero altri prima, aggiungendovi egli altre sperienze in conferma come nuove; mentre molte di queste e le più essenziali, le aveva io già registrate nel Giornale di Fisica di Pavia dell'anno 1809 (pag. 113 e segg.), non che altre dai medesimi non state intraprese; concernenti la spiegazione di diversi fenomeni che presentava l'ebollizione dei liquidi; le quali esperienze si possono pure riscontrare epilogate nel *Corso elementare di fisica del chiarissimo signor professor Belli.* (Vol. II, pag. 376 e segg.) (5).

Aggiungo ora, che ben lungo tempo prima che Longchamp comunicasse, siccome fece in marzo 1842, alla R. Accademia delle Scienze di Parigi (L'Institut n.° 427) quelle sue osservazioni sull' aumento di volume in alcune cristallizzazioni, aveva io nel Giornale di Pavia del 1817 prevenuto il chiarissimo autore in quel mio *Saggio di fenomeni che presenta la cristallizzazione.*

Potrei inoltre qui aggiungere che l' illustre cavaliere Amedeo Avogadro, nella sua grandiosa opera *Fisica dei*

corpi ponderabili, Torino, 1840 e 1841, avendomi fatto l'onore di citarmi diverse volte, avrebbe anche potuto, per esempio, alla pag. 917 del Vol. II, citarmi come il primo ad osservare l'evaporazione dell'acqua attraverso le vesciche a preferenza dell'alcoole; osservazione attribuita a Sömmering (Giornale di Fisica di Pavia 1819, pag. 181; — 1827, pag. 195). Così pure alla pagina 948 del Vol. II sulla causa dell'infiammazione del platino spugnoso avrebbe potuto dire esser io stato il primo ad assegnarne la causa ora generalmente ammessa ed attribuita a Döbereiner (Giornale di Fisica di Pavia, 1824, pag. 138); ed alla pag. 58 del Vol. III seguita anch'esso ad attribuire a Gay Lussac quell'esperienza che l'acqua bolle a minor temperatura in un recipiente di metallo che non in uno di vetro, come già qui sopra ho fatto avvertire: e se il signor Marx (Vol. IV, pag. 27) determinò l'aumento di volume che acquista il bismuto nella sua solidificazione a circa 1/52; io l'aveva già stabilito di circa 1/50 nel Giornale di Fisica di Pavia dell'anno 1827 pag. 265.

Finalmente termino col confronto di un mio strumento di molto antica data con un altro recentissimo; voglio dire, di un *Termometrografo per luoghi inaccessibili* da me descritto coll'annessa figura nel Giornale di Fisica di Pavia dell'anno 1811, pag. 89, con quello che descrisse e figurò il signor Walferdin nel fascicolo di gennaio 1842 del T. XIII del Bulletin de la Société Géologique, il quale non diversifica dal mio che nel nome, avendolo egli chiamato *Termometro metastatico* (6).

Nell'atto che senza orgoglio posso ripetere il noto motto *unicuique suum*, depongo sul banco della Presidenza questo mio scritto acciò ciascuno possa verificarne le date, e farne i confronti.

(1) Dice Brunner « che Berthollet pretendeva, come si sa, che » servendosi del fosforo come sostanza eudiometrica, il valore del- » l'azoto residuo si trovava aumentato di 1/40, e che bisognava » difalcare questa quantità per averne il giusto valore. Parrot so- » steneva il contrario, asserendo che il fosforo non cambiava punto » il volume del gas (Annali di Gilbert, X, 206). » Il professor Brunner col suo nuovo apparecchio ha quindi confermata l'asserzione di Parrot; ed inoltre si è assicurato che per una corrente di gas azoto ad una temperatura ordinaria il fosforo non evaporava di una quantità sensibile. Or io fino dall'anno 1813 aveva pubblicato un lungo lavoro nel Giornale di Fisica di Pavia, anno 1813-1814, intitolato *Ricerche fisico-chimiche sul fosforo particolarmente considerato come mezzo eudiometrico*, dove avvi un articolo (IV) intitolato appunto *Se il gas azoto subisca alcuna espansione disciegliendo il fosforo*; nel quale articolo non solo dimostro l'errore preso da Berthollet, ma indicò eziandio la causa dell'errore medesimo proveniente dalla tensione del vapore acqueo; ed in seguito dimostro come il fosforo non possa evaporare di una quantità sensibile in un dato tempo e in un dato spazio, in ragione della distanza del suo grado di ebollizione, e in conseguenza della stessa legge che da Dalton era stata riconosciuta pei fluidi permanenti alle temperature atmosferiche. Di questo stesso mio lavoro sul fosforo ebbi già l'onore di leggerne un *Saggio* nell'Adunanza del 18 febbraio 1813, dell'in allora Reale Istituto, ed anch'esso pubblicato nel medesimo Giornale di Pavia; per cui non credo di dovermi più a lungo trattenere.

(2) Il dottore August si era questi assicurato che dell'acqua pura contenuta in un tubo vuoto d'aria per mezzo dell'ebollizione dell'acqua stessa, questa non si congelava anche ad una temperatura di — 12° R. col far anche scorrere quell'acqua da una estremità all'altra del tubo, purchè non le s'imprimessero scosse troppo violenti; ma raffreddata quell'acqua soltanto a — 2°,5 qualunque scossa per quanto violenta non vi ha potuto mai determinarne la congelazione. Avendo poi egli ottenuta una spontanea congelazione alla temperatura atmosferica di — 15° R. concluse che l'acqua pura nel vuoto non poteva oltrepassare quel limite di freddo senza congelarsi. Fece in seguito rimarcare che al momento che segue la congelazione dell'acqua raffreddata di molti gradi sotto lo zero, la di lei temperatura risaliva a zero. In quelle mie sopraddette *Ricerche* all'articolo VI *Sul grado della fusione, della spontanea accensione e dell'ebollizione del fosforo* aveva già fatto riflettere che « Era » già da molto tempo conosciuta la proprietà che ha l'acqua tran- » quilla di rimanere liquida fino a 10 o 15 gradi sotto il termine

» della sua congelazione, e che al momento che si agghiaccia ri-
» sale la temperatura spesse volte fino a zero, ma non mai oltre,
» ossia non mai oltre il grado di fusione che le si compete; diver-
» samente l'acqua non potrebbe nè molto nè poco congelare, per-
» chè il calore sviluppatosi, se fosse superiore allo zero termome-
» trico, s'impiegherebbe tosto nella fusione del ghiaccio medesimo,
» e si renderebbe novamente latente. Dissi che non tutte le volte
» il termometro risale a zero nell'atto che l'acqua s'agghiacchia,
» e ciò succederebbe quando il freddo che ha provato fosse tale
» che il calore latente di liquefazione non fosse più sufficiente,
» sviluppandosi, a ripristinare la temperatura a zero, e ciò avver-
» rebbe quando tutta la massa dell'acqua s'agghiacciasse all'istante.[1]
» Non diversamente del ghiaccio si comporta il fosforo, ecc. » E dimostrava quindi « che siccome l'acqua raffreddata sotto zero fa-
» cilmente si agghiaccia per un intestino movimento ad essa in
» qualunque siasi modo comunicato; il fosforo per lo contrario
» sopportava talvolta qualunque agitazione senza rappigliarsi quan-
» tunque ridotto a + 15 e 13 gradi; e perfino a farlo scorrere
» sulle asciutte pareti del cannello inclinato, ed anche a versarlo
» in altro recipiente d'acqua fredda. »

Altri fenomeni presenta il fosforo comprovanti l'incertezza del grado di sua consolidazione, alcuni dei quali sono egualmente comuni all'acqua; per cui la vera causa della perseveranza nel restare liquida l'acqua sotto il termine di sua congelazione, o a meglio dire sotto il termine fisso a cui il ghiaccio si fonde, rimane ancora sconosciuta. Se io otteneva talvolta la congelazione dell'acqua pura in un tubo vuoto d'aria perfettamente, anche ad uno o due gradi soltanto sotto zero, in contrario di quanto asserì August sopraccitato, e come già aveva sperimentato fino dall'anno 1808 (T. I del Giornale di Fisica di Pavia, pag. 414. *Tentativi per determinare l'aumento che acquista l'acqua prima e dopo la congelazione*), mi è poi in seguito accaduto di osservare intorno a questa incostanza altri singolari fenomeni, alcuni dei quali sarebbero in opposizione a quanto August da pochi esperimenti ha voluto concludere.

Aveva io costruiti tre di quei miei strumenti che chiamai *Ghiacciometri* descritti nello stesso Giornale di Pavia, i quali servono a misurare la dilatazione dell'acqua gelata, come i termometri misurano la dilatazione dei liquidi riscaldati. L'acqua in essi privata d'aria vi è chiusa ermeticamente. Ora volendo far la prova di congelarla, immersi i tre strumenti in una miscela frigorifica di sal comune e neve, che segnava da sei ad otto gradi — o R.; ed osservai che l'acqua poco dopo cominciò a gelare in due di quei recipienti, che dirò N.° 1 e 2, e non nel terzo, per quanto vi agitassi dentro l'acqua, v'imprimessi urti battendo con un corpo duro, o

procurando tremiti intestini mediante oscillazioni sonore comunicate al tubo dello strumento, scorrendovi sopra al lungo col pollice e l'indice bagnati, affine di ottenerne la congelazione, come in altre prove succede usando di tali mezzi.

Cavati fuori dalla miscela tutti e tre gli strumenti, e fatto fondere in acqua tepida il ghiaccio che si era formato nei due; e novamente riposti tutti e tre contemporaneamente nella stessa miscela frigorifica che si riteneva ben rimescolata, e tutti nelle medesime circostanze; trovai che gelò spontaneamente in questa seconda prova l'acqua nella bolla del n.° 1 e 3 e non più nel secondo per quanto lo lasciassi nel bagno e vi scuotessi dentro l'acqua come aveva fatto nel n.° 3 la prima volta.

La resistenza a gelare all'aria aperta era già stata rimarcata nei Saggi di Naturali Esperienze fatte nell'Accademia del Cimento; dove fra l'*Esperienze intorno al ghiaccio naturale* si tratta dell'*Irregolarità nell'agghiacciamento di una medesima acqua, posta in diversi vasi;* come in seguito si riscontrarono le medesime irregolarità anche nell'acqua collocata nel vuoto. Ma il fenomeno da me osservato di scambiarsi l'attitudine a gelare dell'acqua posta in diversi recipienti, essendo tutte le circostanze pari, non credo sia mai stata da altri rimarcata. Se queste anomalie meritano di venir studiate dal fisico, insegnano già a non attribuir talvolta ad imperfezione del vuoto, se ripetendo l'esperienza di Wollaston col suo Crioforo non succede la congelazione dell'acqua. In prova di che, oltre all'aver io sperimentato direttamente con alcuni di quei Criofori; ho per maggior facilità e prontezza di sperimento introdotta dell'acqua pura in diversi matraccini di vetro soffiati alla lucerna aventi bolle di 25 millimetri circa di diametro piene per metà, e coll'averne chiusa ermeticamente l'estremità, dopo avervi fatto bollir dentro la stessa acqua per espellerne tutta l'aria. Immerse queste bolle con porzione del collo in una miscela frigorifica che segnava soltanto dal 4 ai 5 gradi R. — o; stando la temperatura esterna a zero, taluno era pronto a gelare, tal altro più o meno ritardava, e talvolta richiedeva sbattimenti del liquido continuati e variati, come già si disse, per ottenerne la congelazione. E questo ritardo e questa insistenza a conservar lo stato fluido variava nei medesimi matraccini, rinnovando l'esperienza nelle medesime circostanze. Siccome poi quell'acqua che resisteva a gelare aveva già concepito il grado della miscela frigorifica, succedendo l'agghiacciamento si estendeva in laminette istantaneamente nella massa liquida in quantità proporzionata al grado di freddo. Non dissimili prove feci con più piccole bolle piene anch'esse per metà dell'istess'acqua pura, ma lasciato aperto il tubo sotto la pressione atmosferica; adoperando cioè di quei tubi ai quali si soffia una

bolla per formarne poi un termometro ad alcool; e ne otteneva eguali risultati; anzi mi è sembrato che men facile e pronta succedeva la congelazione in queste piccole bolle di dieci millimetri circa di diametro, che non in altre di maggior diametro, sebben tutte nelle medesime circostanze. Ho sperimentato inoltre di quei detti martelli ad acqua che sono ben purgati d'aria; ma anche in essi l'acqua gelava coll'agitazione talvolta raffreddata soltanto di uno o due gradi sotto zero; mentre che l'acqua di pozzo contenuta in una brocca di terraglia raffreddatasi naturalmente e lentissimamente per cui segnava col termometro immersovi un grado sotto zero, non gelava neppur agitata, quando che altr' acqua consimile raccolta in un catino che n'era vicino nel medesimo ambiente, si era già spontaneamente convertita in ghiaccio. In ogni caso poi, basta il minimo briciolo di ghiaccio gettato nell' acqua rimasta liquida sotto il termine della congelazione per vedere all'istante formarsi in tutta la massa una infinità di laminette di ghiaccio.

Non è dunque vero, almeno in tutti i casi, che l'acqua pura nel vuoto non possa, in qualunque siasi modo agitata, gelare a qualche grado sotto zero, come asseriva il dottore August; per cui non può neppur esser vero che la pressione si debba riguardare come causa determinante della congelazione; perchè avendo egli stesso riconosciuto che l'acqua anche sotto tutta la pressione atmosferica, poteva sopportare circa dieci gradi R. sotto zero, resterebbe sempre il dubbio che possa sopportare anche un freddo maggiore; oppure che la disposizione a gelare più prontamente derivasse da un qualunque siasi movimento dell'aria esterna o interna comunicato all'acqua a differenza dell' acqua chiusa ermeticamente e privata d'aria. Che se vero fosse che la pressione esterna agevolasse la congelazione dell'acqua ne dovrebbe venir di conseguenza che l'acqua comincierebbe a gelare ad una temperatura superiore al punto fisso del termometro quanto maggior fosse la pressione; o, a meglio dire, dovrebbe conservarsi l'acqua gelata sopra il punto dello zero; e per cui sulle montagne dove minore è la pressione, si dovrebbe avere la temperatura del ghiaccio fondente al di sotto dello stesso zero. Anzi, siccome si può render sensibile quanto si vuole un termometro coll' aumentare la capacità della bolla e ristringere quella del tubo, si dovrebbe ottenere questo divario, dal solo naturale variare di pochi centimetri l'altezza barometrica. In somma, dovrebbe succedere all'inverso di quanto succede all'altro punto detto *fisso* del termometro, in cui l' ebollizione dell' acqua ha luogo a maggior temperatura quanto maggiore è la pressione atmosferica; ecc. Meno poi mi sembra potersi ammettere la conseguenza che il dottor August vorrebbe dedurre, cioè « che quell'acqua che cadrebbe

sotto forma di pioggia nelle regioni elevate dell'atmosfera divenisse grandine ad una minore altezza, per una maggiore pressione atmosferica »; perchè oltre il ripugnare questa ipotesi contro l'esperienza la quale dimostra che il ghiaccio che si forma o che si fonde conserva tanto all'alto che al basso la stessa precisa temperatura; avvi anche in contrario il fatto di vedere cader frequentemente la neve sulla cima del monte, mentre piove nella sottoposta valle; ma non mai si è veduto nevicare nella valle e piovere sul monte. Può bensì succedere in alcuni temporali (almeno questa è l'opinione di molti) di formarsi la grandine nelle inferiori regioni dell'atmosfera dove la temperatura ordinaria non sarebbe sufficiente a produrre la congelazione; ma questo fenomeno deriverebbe da un freddo locale prodotto dall'elettricità, come già mi sono studiato di dimostrare in altre mie Memorie *Sulla grandine.*

Che una scossa violenta prodotta da una scarica elettrica di una nube temporalesca possa trasformare subitamente in ghiaccio molecole di vapore isolate e raffreddate sotto il termine della congelazione, ma conservando lo stato liquido, o che si voglia dire, vescicolare, costituenti la nube, l'accordo benissimo, e questa di fatto fu l'opinione mia e di altri; ma che per la stessa causa posson trasformarsi subitamente in grandine grosse gocciole d'acqua, come opina il dottor August, è quanto non si può ammettere; perchè bisognerebbe che quelle gocciole se ancora allo stato liquido, avessero concepita una temperatura di 60 gradi R. ossia 75 centigradi sotto il termine della congelazione per potersi in totalità convertire in ghiaccio a zero di temperatura; perchè tale è la quantità di calorico latente che conserverebbe l'acqua fino a tanto che conservasse lo stato liquido; quantità che si renderebbe poi libera nell'atto della congelazione, pochissimo potendo contribuire il freddo dell'aria ambiente ad aumentarne la congelazione per la pochissima durata della caduta di quelle masse attraversando l'atmosfera. Ora dai calcoli della progressione del freddo negli strati superiori dell'atmosfera, e molto più da quelli di Fourier sulla temperatura degli stessi spazi celesti, consta che il freddo non potrebbe mai giungere fino a quel grado. Per ultimo lo stesso August aveva premesso che perfino nel vuoto, vale a dire sotto nessuna pressione atmosferica l'acqua non poteva resistere a gelare fino ai 15 gradi R. Anzi sono d'avviso che la pressione esterna dell'atmosfera dovrebbe opporsi, e perciò ritardare la congelazione dell'acqua; perchè se per gelare ossia per cristallizzarsi l'acqua, fa d'uopo che aumenti di volume (essendo già noto che lo sforzo che fa nell'espandersi supera qualunque resistenza; perchè, secondo me, se non la superasse non potrebbe diventar solida), così una pressione qualunque dovrebbe tendere ad impedirne in vece di facilitarne la congelazione.

(3) Pag. 194. *Combustione nel vuoto.* Hearder ha comunicato all'Associazione Britannica alcune sue sperienze sull'influenza di una diminuzione nella pressione atmosferica, e della qualità de' gas introdotti sotto il recipiente, dalle quali risultò, che con miscugli di clorato di potassa con zucchero, solfo, arsenico, o solfuro d'antimonio, ecc., con clorato di potassa e di fosforo nell'acido nitrico, oppure impiegando la polvere di cannone, l'infiammazione ebbe sempre effetto con una minor quantità di puro gas azoto, che non di aria atmosferica; bastando, per esempio, ad ottenere l'infiammazione della polvere l'introdurre sotto la campana pneumatica un quarto del suo volume di gas azoto, mentre che se ne richiedeva la metà di aria atmosferica. In quelle mie *Ricerche fisico-chimiche sul fosforo* sopra accennate aveva già scoperte altre somiglianti anomalie che risultavano dalla lenta combustione del fosforo ad aria rarefatta, e dentro differenti gas.

Ma l'inglese Hearder prescinde dalla spiegazione del fenomeno della maggior idoneità di quelle sostanze, da lui sperimentate nell'accendersi a preferenza e sotto minor pressione nel gas azoto piuttosto che nell'aria atmosferica, e si limita a dar ragione della maggior difficoltà che provavano quelle medesime sostanze ad accendersi in un'aria rarefatta, 1.° per l'espansione che provano i gas formati diffondendosi rapidamente nel recipiente: 2.° pel raffreddamento che questa espansione stessa dei gas fa provare alla parte combustibile del miscuglio, mantenendola al di sotto dal punto necessario alla sua combustione. Queste ragioni varrebbero, quando il fenomeno succedesse almeno egualmente col gas ossigeno ed azoto; ma prescindendo anche dalla proprietà dell'ossigeno di esser causa di qualunque combustione, dalle sperienze stesse di Hearder consta che minore quantità fa d'uopo di azoto nel vuoto per promovere l'accensione, che non di ossigeno: dunque l'*espansione* e il *raffreddamento* dei gas sviluppati dalle diverse sostanze doveva esser maggiore coll'azoto che non coll'ossigeno.

(4) Parnel faceva riflettere: « Che la presenza o l'assenza dell'acqua nella decomposizione dei corpi gli uni per gli altri esercita, per impedire o modificare l'azione chimica, un'influenza considerevole, e che, secondo l'autore, non è stata sufficientemente apprezzata. Egli è stato condotto a questa conclusione dall'osservazione fatta che certi gas erano senza azione sui reattivi quando erano completamente secchi. » E questa è appuntino l'osservazione che io faceva in quel mio *Discorso* riferendomi ad altre mie esperienze fatte sino dal 1813; nel qual Discorso diceva: « Se si presenta alla debita distanza sopra carboni accesi una striscia di carta ben asciutta tinta di tornasole, questa non cambia di colore; ma

se si bagni in parte, ivi si vedrà immantinenti arrossare, e non dove rimane ancora asciutta. »

(5) *Esame dell' ebollizione dei liquidi diretto a verificare alcuni errori invalsi; con alcuni schiarimenti sulla teoria dei vapori.* Questa mia Memoria, come dissi, fu pubblicata nel 1809, e quella di Gay Lussac nel maggio del 1812, T. 82 degli *Annales de chimie* Sulla deliquescenza dei corpi. Eccone alcuni confronti:

Io diceva (pag. 433): « Ho trovato in fatti che l'acqua bolliva, per esempio ad 81° in un recipiente di vetro, quando che in altro eguale di latta succedeva la stessa ebollizione ad 80° R., osservazione importantissima nella graduazione dei termometri . . . (pag. 435) Se in un matraccio di vetro in cui l'acqua pura bolliva nell' intervallo di gradi 80 1/2 a 81 1/2 secondo che l'ebollizione era più o meno forte, io v' immergeva un filo di seta, canape, lino, cotone, ecc., dopo la prima tumultuosa ebollizione proveniente dall'aria che in copia si sprigionava dal filo, continuava questa lunghesso il detto filo immerso, senza che più apparissero bolle dal fondo del matraccio, e la temperatura s' abbassava stazionaria a 79 2/3 continuando l' incessante sgorgo di vapori dal filo. Lo stesso succedeva se in vece di un filo v' immergeva pezzetti di legno, di carta, di tela, oppure di carbone o di pomice attaccata a filo di ferro, o qualunque sostanza molto porosa, ed in qualunque parte del recipiente la sospendessi. Immerso in vece nella stess'acqua un filo di ferro o di rame sortiva il vapore come dalla punta di questi; ma se a poca

Pag. 174. *En déterminant le degré d'ebullition des liqueurs salines ou acides, j'ai observé un phénomène très-singulier et qui mérite d'être connu. Il consiste en ce que l'eau ou un autre liquide bout plus tard dans un vase de verre que dans un vase métallique, à moins qu'on n'introduise dans le premier de la limaille de fer, de cuivre ou d'un autre métal, du charbon en poudre ou du verre pilé. La différence de température s'élève pour l'eau à 1°,3 et quelquefois même au-delà. Ce fait est d'autant plus important pour la graduation des thermomètres, qu'on pourrait observer une semblable différence entre deux de ces instrumens faits avec le même soin; mais dont le point supérieur de l'un aurait été pris dans un vase de verre, et celui de l'autre dans un vase métallique.*

distanza della punta faceva sullo stesso filo fondere qualche particella di cera lacca, ivi più copioso era lo sviluppo del vapore, e cessava alla punta metallica... Se nella medesima acqua lasciava cadere sul fondo un pizzico di limatura di qualche metallo, ivi a preferenza svolgevasi il fluido aeriforme,... e cominciava l'ebullizione a 79°... A preferenza bolle lì dove sul fondo facciansi cadere dei briciolí di vetro, ecc.

Nel 1817 lo stesso Gay Lussac (Annales de chimie et de physique T. VII, pag. 307) confermò in una *Nota sulla fissazione de grado d'ebollizione dei liquidi* quanto aveva osservato nel 1812, ed aggiungeva un esempio che io stesso aveva già riportato prima.

Giornale di Fisica di Pavia anno 1808, pag. 261 nella nota: « Nel vino di Sciampagna si rimarca tutto giorno che versato massimamente nei conici bicchieri, oltre alla prima impetuosa spuma, continua dal fondo di questi a svolgersi il gas acido carbonico... ed a preferenza sempre dove havvi nel vetro qualche insensibile scabrezza, o lordura, come in un liquore in ebollizione a preferenza le bolle s'innalzano dove s'incontra qualche estraneo corpuscolo che ne interrompa la continuità.

Pag. 312. *Si l'on prend une liqueur fermentée, de la bière ou du vin de Champagne mousseux, et qu'on attende que le dégagement de l'acide carbonique ait cessé, on renouvellera le dégagement du gaz en y introduisant une poussière, un morceau de papier, etc... L'acide carbonique se dégage principalement au contact du liquide avec le verre, et plus abondamment aux endroits de la surface où il y a des aspérités.*

Ora altri confronti presento della mia Memoria con quella di Marcet sopra indicata.

Anno 1809.

Pag. 440. Nè si potrà ripetere il fenomeno dalla conducibilità maggiore o minore nei diversi corpi rispetto all'acqua o al vetro.

Anno 1842.

Pag. 388. *Quelques savants parurent d'abord disposés à l'attribuer à la différence qui existe entre le pouvoir conducteur pour*

la chaleur du métal et celui du verre.

Pag. 432. Ma qui un'altra forza si deve considerare, la quale più o meno può influire sul grado dell'ebollizione dell'acqua; cioè oltre la coesione delle molecole del liquido fra loro, l'adesione del liquido colle pareti del recipiente.

Pag. 389. *On peut, en effet, considérer l'ébullition comme ayant lieu pour chaque liquide, au moment où la force répulsive du calorique est suffisante pour vaincre l'effet de la cohésion des particules du liquide. Maintenant, si le liquide est dans un vase dont les parois ont plus d'adhésion pour les particules de ce liquide, que celles-ci n'ont de cohésion entre elles, il est évident qu'il faudra, pour surmonter cette adhésion, plus de chaleur qu'il n'en aurait fallu pour surmonter la simple cohésion des particules du liquide.*

Oltre quanto sopra si notò, alla pag. 438 ripeto: « I fili poi di metallo, e molto più i corpi resinosi concorrono a determinare al loro contatto l'ebollizione, perchè esercitando questi corpi minor affinità colle molecole dell'acqua, che non hanno le molecole dell'acqua fra di loro, o col vetro, possono determinare le bollicine d'aria disseminate nell'acqua a concorrere ivi dove l'acqua ha minore adesione, e concorrono colla loro propria interruzione frapposta ad agevolare la formazione del vapore. » (Attribuendo io a questa interruzione molta parte nei fenomeni dell'ebollizione, come ivi dimostro; lo che non fu considerato nè da Gay-Lussac, nè da Marcet.)

Pag. 391. *Si on recouvre le fond et les parois (du ballon) d'une couche de gomme laque, l'abaissement de la température de l'eau bouillante est encore plus considérable.*

Pag. 389. *L'introduction dans un ballon de verre, de limaille de fer, de zinc, ou de toute autre substance, ayant moins d'adhésion moléculaire pour l'eau que n'en a le verre, doit tendre à abaisser la température du liquide bouillant . . .*

Pag. 422 « In un matraccio di vetro, o ampolla *ben netta* al di dentro, con acqua di pioggia o distillata; per disotto si applichi un piccolo fornello con accesi

Pag. 404. Avendo l'autore adoperato un ballone di vetro nuovo, e dilavato con acido solforico per renderlo ancor più netto che fosse possibile, e quindi ripetutamente

carboni; si osserverà montare il termometro per esempio ad 80 R. nel pieno dell'ebollizione, e quando sembrerà il termometro stazionario per una regolare ebollizione s'innalzi lentamente il matraccio coll'annesso termometro allontanandolo dal fuoco in modo, che più non appariscano che rare gallozzole di vapore sollevarsi dal fondo; allora si vedrà che il termometro andrà innalzandosi da 80 a 81, ed anche più. Se novamente s'accosti al fuoco, oppure il fuoco s'avvivi dando maggior apertura alla corrente d'aria, l'ebollizione crescendo, ossia la quantità di vapori che si formerà sul fondo essendo più rapida e copiosa, nullostante il termometro discenderà nuovamente ad 80; ciò che sembra a prima vista contrario a quanto pare doversi attendere dall'effetto dell'ebollizione. Anzi se quando si è lentamente innalzato il matraccio e che la temperatura sia giunta ad 81 continuando poche e grosse bolle ad attraversare il liquido si tolga dal dissotto il fornello, l'acqua cessando all'istante dal mandar bolle, s'innalzerà nulladimeno il termometro almeno di un quarto di grado di più ancora.

Pag. 425. « L'acqua non dava che intermittenti slanci di grosse bolle staccantesi dalle interne pareti, e l'acqua in questo intervallo vi si conservava da 81 1/2 ad 82 1/2 abbassandosi la temperatura all'apparire dei vapori, e rialzandosi tosto; di modo che immergendovi un termometro più con acqua pura, ottenne bensì una maggior temperatura nel grado dell'ebollizione, ma i fenomeni che gli si presentarono furono i medesimi. *Cependant à chaque bouffée de vapeur qui se dégage, le thermomètre baisse subitement de quelques dixièmes de degré, pour remonter aussitôt dès que la bouffée s'est échappée. C'est dans ce moment que, si l'on diminue tout à coup et considérablement l'intensité de la flamme, l'ebullition parait cesser à peu près complètement, mais le thermomètre, au lieu de baisser, monte subitement à 105°, et même souvent à 106°. L'eau reste quelquefois plusieurs secondes à cette température élevée, sans qu'il se dégage une seule bulle de vapeur, ou sans qu'elle manifeste aucun des signes ordinaires de l'ebullition. Si l'on augmente de nouveau la flamme, au bout d'un moment il se produit avec effort quelques grosses bulles de vapeur, et aussitôt le thermomètre rebaisse de 1° à 2° pour remonter encore si l'on diminue l'intensité de la source calorifique.*

pronto a dinotarne i cangiamenti avente una bolla di sole due linee di diametro, talvolta si vedeva questo, quando venivano la bolla involta tutta nel vapore, abbassarsi all' istante quasi fino ad 80, e velocemente risalire a 82, oppure 82 1/2. »

(6) Anche nei *Comptes Rendus* del 10 gennaio 1842 trovasi una notizia sul nuovo termometro differenziale detto *metastatico* (perchè il liquido si sposta, si fa passare). Ma secondo il Walferdin farebbe d' uopo di due strumenti per misurare l'uno la temperatura cresciuta, l' altro la diminuita; mentre col mio basta uno solo. Ciò si può facilmente verificare tanto colle figure date nel Bollettino sopraddetto, quanto con quelle incluse nel T. II dell'ultima edizione degli Elementi di fisica di Pouillet, descritte alla pag. 509.

Già prima Magnus aveva descritto nel Vol. XXII degli Annali di Poggendorf un termometro che indicava il *maximum* della temperatura, « che consisteva essenzialmente in un termometro aperto all'estremità superiore, che si riempie totalmente di mercurio avanti d' intraprendere le sperienze, sotto una temperatura minore di quella che deve essere misurata. Il confronto con un termometro normale dopo l'esperienza dà la quantità di mercurio sortita dall'istrumento, indicando in tal guisa la temperatura massima alla quale fu esposto.» (Bibl. Univ. Oct. 1838.) Un consimile termometro l'aveva ancor io proposto allo stesso fine nel 1811 descrivendo il *Termometrografo per luoghi inaccessibili.*

Congresso scientifico tenuto a Strasburgo nel 1842 (1).

Nella Sessione del giorno 5 ottobre dopo alcune letture e comunicazioni d'ordine, si presenta Hugneny a fare alcune osservazioni sul lavoro di Ramenze, e contraddice una delle proposizioni emesse dall'autore della Memoria: egli osserva principalmente che se si prendono per soggetto d'indagini altre piante legnose, per esempio delle palme, vi ha a credere che si perverrebbe a proposizioni differenti.

Haldat fa conoscere i risultati ch'egli ha ottenuto ripetendo, con apparecchi più precisi, la sue antiche sperienze sulla diffrazione. Riscaldando convenientemente un filo di rame del diametro d'un millimetro, e facendolo ben anche diventare rosso colla lampada e spirito di vino, le frange colorate non hanno presentato veruna variazione prima e durante l'incandescenza. Esperimentando comparativamente sopra fili d'acciaio eguali, calamitati o non calamitati; su dei fili di rame tanto nel loro stato naturale che percorsi da correnti dell'elettricità tanto statica che dinamica, l'autore non ha potuto osservare veruna modificazione nelle frange.

Il professor Kopp lesse alcune considerazioni sulla differenza che esiste fra la forza elastica del vapore acqueo e l'elettro-magnetismo nella loro applicazione come forze motrici. Per determinare con precisione la potenza degli apparecchi galvanici, e i casi in cui essi potranno essere sostituiti con vantaggio alle macchine a vapore, egli esamina queste due forze sotto i tre rapporti seguenti: 1.° Le condizioni della loro produzione: 2.° La loro natura e le leggi alle quali esse sono sottoposte: 3.° La spesa rispettiva che possono importare. — Egli perviene alle conclusioni seguenti: Che secondo le leggi matematiche delle correnti voltaiche, qualunque sia la maniera di trasformarle in forza motrice, il loro uso non può essere vantaggioso che nel caso di un lavoro discontinuo, agendo ed arrestandosi ra-

(1) Vedi questo stesso T. VIII, pag. 37.

pidamente, e non esigendo una potenza considerabile; che l'elettro-magnetismo non potrà giammai essere sostituito al vapore nè nella navigazione, nè sulle strade ferrate, nè nei grandi stabilimenti meccanici ed industriali.

Nella Sessione del giorno 6 ottobre, dopo le cose d'ordine un Membro, Rauschenplatt, domandà che sia nominata una Commissione per visitare una carrozza meccanica costrutta da un abitante della città di Strasburgo. Il segretario, senza opporsi a tale visita, si crede in dovere di far osservare che le carrozze di tale specie sono conosciute da lungo tempo, e in generale poco stimate dai meccanici. Tuttavólta Laquiantd e Münch accettano l'incarico di visitare una tale macchina. — Quest'ultimo fisico deposita la nota seguente:

Münch fa un'osservazione sul fenomeno dell'incandescenza dei fili di ferro sottoposti all'azione d'una forte corrente voltaica. Seguendo con attenzione il progresso dell'esperienza, si osserva dapprima l'apparizione d'un vapore assai sensibile, che s'innalza da tutta la superficie del filo; non è che in seguito che il filo incomincia a diventar rosso; ben presto è d'un rosso bianco, ed incomincia a fondersi. Questa fusione ha sempre luogo da prima alla superficie; talchè lo stato superficiale si raduna in globetti sul rimanente del filo, diventato tanto più sottile; e se si arresta la corrente a tempo, il filo si riconsolida all'istante in tale stato, e si può esaminarlo a bell'agio dopo il raffreddamento. Io credo che si possa conchiudere da questa osservazione che la corrente agisce sul filo dell'esterno all'interno; che tutta la sua energia, portandosi nel primo momento sopra uno strato superficiale assai sottile, ne eleva la temperatura al punto di far evaporare il metallo, avanti che il calorico abbia tempo di penetrare nell'interno della massa. Il progresso ulteriore dell'esperienza dimostra sufficientemente il verso pel quale si effettua l'azione. Si deve altresì osservare che l'apparizione del vapore ha luogo, qualunque sia la diligenza posta in opera per nettare e pulire la superficie del filo, e ch'essa non può essere attribuita a corpi estranei. Il platino sembra presentare lo stesso fenomeno quantunque in un grado più debole.

Poscia Heydenreich legge la sua Memoria sui mezzi di riconoscere la falsificazione degli olii. Egli risponde ad alcune obbiezioni che gli sono state fatte dal relatore della Società industriale di Mulhause, a cui è stato trasmesso il lavoro (1).

Persoz, Langlois e Kopp chiamano successivamente la parola, e confermano l'efficacia dei mezzi indicati dall'autore, principalmente nella colorazione cogli acidi: ma egli risponde loro d'aver raccomandato l'uso successivo di tre distinti processi. Baruffi esprime il desiderio che la scienza potesse fornire ai fabbricatori ed ai possessori di cronometri dei prodotti oleosi, se non inalterabili, almeno capaci di resistere alle diverse influenze locali durante un tempo più considerabile. In fine Furgeand legge il rapporto di cui è stato incaricato dalla Commissione di fare sull'orologio astronomico di Schwilgué.

La tornata del giorno 7 si apre colla lettura del processo verbale, dopo cui vengono comunicati alcuni libri offerti alla Sessione. Lavalette chiede d'essere ascoltato nell'adunanza del giorno seguente sul 17.° e 18.° quesito del programma.

Il vice-presidente Kupfer di Pietroburgo ringrazia la Sezione dell'onore compartitogli, chiamandolo ad una tale carica. Egli dopo alcune altre parole di ringraziamento domanda la permissione di poter notificare all'assemblea l'organizzazione adottata in Russia, di concerto coll'Inghilterra, per le osservazioni magnetiche, che queste due nazioni hanno stabilito in un gran numero di luoghi (2). Egli spera che altre nazioni, e particolarmente la Francia, non tarderanno di prendere parte a questa riunione scientifica, e che il primo stabilimento dei nuovi apparecchi avrà luogo a Strasburgo.

(1) Per la falsificazione degli olii essenziali vedi *Annali*, T. II, pag. 80.

(2) Vedi per queste due intraprese gli *Annali*, T. I, pag. 180 e T. II, pag. 24.

Baruffi di Torino annunzia che il professore Bourg ha istituito un osservatorio magnetico ad Atene, e che in questo momento Plana ne fa erigere uno a Torino. Egli aggiunge che Plana ha determinato recentemente, con una grande precisione, i tre elementi magnetici di Torino.

Fargeund espone verbalmente una sua teoria delle antiche ghiacciaie.

Geografia fisica. — *Giornale dell' ultima eruzione dell' Etna* (1).

La storia delle eruzioni dell' Etna da vari siciliani geologi fu compilata, e precipuamente si distinguono quella del Recupero *Storia naturale dell' Etna*, i *Campi Flegrei* del Cav. Ferrara, del Maravigna le *Tavole Sinottiche dell' Etna*, e l' ultima dell' Alessi che scrisse *Storia dell' eruzione dell' Etna*; però in queste storie si raccolgono quelle poche notizie che si spigolano con industria e sagacità in varie opere, in qualche monumento, e antica notizia; solo quel periodo di storia che ha rapporto coi tempi a noi vicini trovasi più esatto ed accurato nel racconto.

In questo ultimo decennio contansi tre considerevoli eruzioni: tali sono quella del 1832 che corse tra monte Lepre e Bronte; l'altra del 1838 la quale ebbe principio nel 17 luglio e terminò nel 17 novembre, e la presente cominciata nel novembre dello spirante anno 1842, della quale molti seguono i passi.

Nel principio del mese di novembre di quest' anno sen-

(1) Nel *Rendiconto* dell' Accademia delle Scienze di Napoli si danno queste prime notizie dell'eruzione dell' Etna: in seguito verranno seguite da altre più precise fatte dal socio Del Re, che si riferiranno principalmente alle osservazioni magnetiche.

tironsi dai villaggi, posti sull'Etna, delle leggiere scosse di tremuoto, ed il fumo del gran cono del monte non si mostrò.

Novembre 26. Nel mattino del ventisei comparvero i segni di prossima eruzione, globi di fumo denso e nero con cenere, e tale segno durò sino alle dieci della sera; ma da quell'ora, a riprese, e come a sussulti, tra il fumo, si vedevano splendere vivide fiamme con pioggia di cenere e sassi roventi.

27. Nel giorno ventisette un vento di N. O. impetuoso cuopriva il gran cono di materiali raccolti a vortici, al tramonto poi come il cielo imbruniva, fu sorprendente spettacolo vedere le fiamme spingersi in alto dal gran cratere con getto non ordinario di masse roventi; esse uscivano da tre novelli buchi, o meglio novelli crateri, che alternativamente eruttavano le denotate materie. Durò sino alle dodici del mattino la pioggia dei sassi, la gran quantità del materiale riempì la vallata che circonda il sommo cratere e framezza il bicorne dalla parte meridionale: quando all'una della notte questo getto avendo riempito il bacino, e fattolo colmo di fusa lava si formò un cono novello, mentre dalla parte meridionale ove restava il punto più basso del cono, una fiumana di fusa lava correva fluidissima sullo strato di quella che corse nel 1787. L'eruzione accompagnata da numerosi getti di sassi non ispaventava con frequenti scosse e copioso fumo. L'atmosfera era in quel tempo chiara e secca, e il termometro di Far. segnava 60° al mattino (1).

28. Nel giorno ventotto il corso della lava per i tre buchi era rapido e veemente; il cratere di mezzo era più grande, e maggiore era la quantità della lava da quello eruttata: il corso della lava era nella gran valle del Bove.

29. Il corso della lava tutto il giorno ventinove proseguiva sempre crescendo, denso fumo, con iscorie abbondanti accompagnavano quella infocata corrente.

(1) Circa 16° centesimali (R.).

30. Nel giorno trenta si vide la lava che seguiva il corso nella valle del Bove, dirizzarsi verso il monticello formato nella eruzione del 1811. Il novello monte formato dalla presente eruzione usciva dal bacino del gran cratere, e tanto si elevava, quanto poteva vedersi dalla sottoposta riva di Catania, mentre nella sua base un novello rivolo di lava correva verso tramontana.

Dicembre 1. Nel primo dicembre il braccio principale della lava proseguiva il corso verso il monticello dell'anno 1811, e l'altro verso tramontana si aggrandiva. Il cono del nuovo monte si rialzava. Il corso della lava contavasi per tre miglia in luoghi aridi della regione deserta.

2. Al due la lava lentamente si avvicinava verso il monticello del 1811 sino alle dodici ore del mattino; indi una pioggia copiosa di neve con tuoni e fulmini si videro nella metà della regione deserta.

3. Nel giorno tre fu bello spettacolo vedere i densi vapori, che sotto la forma di vortici sembravano unire il monte al cielo: il corso della lava proseguiva, ma era diminuito in celerità.

4. Il nuovo cono nel giorno quattro si elevava di più, e faceva mutare l'aspetto al gran monte, perchè scompariva la sommità in forma bicorne: in questo mentre l'eruzione rallentava il suo corso.

5. Al cinque nelle ore pomeridiane fu osservabile l'aumento del corso della lava, che lasciandosi dietro il monticello del 1811 si dirizzava verso contrada Zappinelli, ed aprivasi un novello cratere al N. E. del gran bacino, il quale eruttava scorie ed arene.

6. Nel giorno sei tutti i novelli buchi erano nella massima attività, e dal gran cratere si emettevano ancora sassi e cenere. La forma dell'Etna era mutata, perchè il nuovo cono si rialzò da N. O. stante il vento di N. E. che spingeva le scorie da quella parte. La lava pertanto, la quale scorreva nella valle del Bove ed era partita in tre bracci, aveva il principale che si dirizzava verso Roccamusarra

nella contrada Zappinelli colla larghezza di cinquanta canne al fronte (1).

7. Questo braccio deviava il suo corso al sud verso Giannicola in direzione della valle di Calanna tra le correnti del 1811 e 1819, e ciò nel giorno sette; la fiumana sempre ingrandiva, e l'altezza giungeva a venti palmi (2); essa era rapida nel principio del corso, e siffattamente calorosa che non lasciava avvicinarsi; da tutti i crateri pertanto in ogni verso lanciavansi scorie e ceneri infocate.

8. Al dì otto dalla principale bocca l'eruzione pareva scemata di forza, e dalle due laterali le correnti sembravano del pari minorate, sebbene i globi di vapore proseguissero, e la direzione non fosse mutata; il corso della quale viene calcolato sin oggi a cinque miglia, distante tre dalle terre coltivate.

9. Verso il lato di N. E. del vulcano il giorno nove si udirono forti esplosioni, che furono sensibili sino a Zaffarana, Nicolosi, Pedara, Trecastagni, Milo, e circa le due pomeridiane si avvertì una lieve scossa di tremuoto. La lava in quel giorno seguiva il suo corso, contava una larghezza di cento canne, e l'altezza di trenta, essa era assai diramata, ma verso la sera videsi rallentata nel corso.

10. Nel dieci la lava si trovava divisa nella sua fiumana principale in piccoli rivoli, e nel corso era meno celere. Un nuovo cratere dal lato di N. E. si apriva, da dove versavasi sulla parte orientale sufficiente quantità d'arena.

11. Nella notte del dì undici per l'ultimo cratere videsi grande attività, ma la lava non progrediva. Essa era distante un miglio dal terreno coltivato, e per le vallate e le colline che fa uopo sorpassare non dà molto a temere. Siccome ne' dì seguenti pare che il vulcano abbia rimesso alquanto della intensità sua e della veemenza nelle circostanze tutte concomitanti le sue eruzioni; così divide-

(1) La canna di Sicilia è equivalente a poco più di due metri (R.).
(2) Il palmo è poco più di un quarto di metro (R.).

remo in due soli periodi ciò ch'è pervenuto a nostra notizia relativamente à siffatti fenomeni.

12 al 18 detto. Seguitano sempre le ejezioni, alternandosi pe' tre diversi punti succennati, di grandi e piccole masse infuocate, scorie ed altro materiale solito. La lava è stazionaria soltanto, e va successivamente accrescendo la base del nuovo cono. L'altezza di questo, in forza di tutti cotesti successivi additamenti si è aumentata dal primo istante della eruzione attuale della significante quantità di 200 piedi allo incirca.

19 al 25 detto. Nuove e più forti detonazioni sentite persino da Catania ben chiaramente, ed in ispecie nei dì 16 e 17 facevano attendere o temere un' altra eruzione di qualche importanza; ma sebbene quelle pure continuassero ne' giorni seguenti di questo secondo periodo, non riuscirono tuttavolta a fare altro che a produrre un ricoprimento delle precedenti *sciare* del 1811 ed epoche anteriori, limitandosi ancora ad eruzione di *arena*, sabbia o cenere, la quale non liquefaceva neanche del tutto le sottoposte gelate nevi. Fuvvi di più circa le quattro pomeridiane del dì 19 detto una pioggia leggerissima di cenere assai fina e rada, che giungeva, a seconda del vento che la trasportava, insino ai dintorni di Nicolosi, o presso all' eremo de' Benedettini, detto di San Nicola dell'Arena. Finalmente nella mattina dell' ultimo dì 25 p. s. fu veduta alla parte di borea-levante del vulcano una lunga lava novella, la quale bipartivasi distendendosi molto di più nel lato settentrionale, e che pareva diretta in giù secondo le stesse tracce delle precedenti. Si era benanche antecedentemente parlato di una nuova bocca e lava dal canto di libeccio del monte, ma questa, dietro le opposite ricerche, fu rinvenuta affatto insignificante.

Sulla colorazione di alcuni umori e membrane dell'occhio, e sulle conseguenze che ne derivano nella percezione dei colori; nota di M. Melloni (1).

La visione, giusta i principii che abbiamo avuto l'onore di esporre all'Accademia nella nostra precedente Memoria (2), si produrrebbe in virtù de' rapidissimi movimenti di vibrazione che assumerebbero le particelle nervee della retina sincronicamente ai periodi delle onde eteree, di cui supponiamo composte le radiazioni luminose: questi movimenti di sincronismo, *considerati per rispetto alle diverse colorazioni prismatiche*, non sarebbero punto proporzionali alle quantità di moto contenute nelle onde incidenti, ma nascerebbero propriamente dall'*accordo*, o *relazione di analogia*, che sussiste tra le diverse vibrazioni dell'etere, e le oscillazioni più facili ad eccitarsi nelle molecole nervose che compongono la retina. Le onde situate oltre i due limiti dello spettro sarebbero incapaci di destare nella retina nessun movimento di vibrazione, e pertanto invisibili, perchè prive di qualunque accordo colla *tensione* o *elasticità molecolare* di questa membrana. Le onde gialle sarebbero invece le più lucide, perchè le loro vibrazioni si conformerebbero meglio di qualunque altra colla detta tensione della retina.

Egli è poi evidente che, tanto in questa teorica come in qualunque altro modo di considerare i fenomeni ottici, la quantità di luce dipende dalla energia della radiazione, la quale viene rappresentata, nel nostro caso, dal vigore con cui si compiono le vibrazioni eteree; poichè la radiazione verde o turchina dello spettro solare, a cagion d'esempio, potrà benissimo, in virtù della sua *poca concordanza* colla elasticità molecolare della retina sviluppare, a parità di circostanze, la sola decima parte della luce

(1) Dal *Rendiconto* dell'Accademia delle Scienze di Napoli.
(2) Vedi i nostri *Annali*, T. VII, pag. 3 e 113.

recata dalla radiazione gialla; ma le azioni luminose di queste due radiazioni diverrebbero manifestamente uguali, qualora la forza delle vibrazioni nelle onde turchine si facesse dieci volte maggiore di quella che posseggono le vibrazioni delle onde gialle.

Le relazioni tra le diverse energie di questi movimenti eterei vengono somministrate dai gradi di riscaldamento che assume successivamente, sotto la loro azione, una sostanza termoscopica coperta di negrofumo. Ora, nello spettro solare, il riscaldamento del termoscopio annerito, debolissimo sul limite violaceo, va crescendo man mano che si passa nei colori inferiori, sino al limite rosso opposto. I due elementi della forza luminosa sembrano dunque camminare concordemente in tutti i colori compresi tra il violaceo ed il giallo, vale a dire, che, siccome procedendo dal violaceo al giallo, lo sviluppo di luce cresce colla temperatura, o *quantità di moto* delle varie zone prismatiche, così potrebbe succedere che anche *l' accordo* delle onde eteree con la elasticità molecolare della retina s' aumentasse nella medesima proporzione. Non affermiamo però che ciò sia veramente, poichè l' elemento turchino, per esempio, potrebbe esercitare sulla retina la medesima azione dell' elemento verde, e somministrare una quantità minore di luce per sola virtù della minor quantità di moto; quindi il principio da noi adottato relativamente alla varia concordanza delle onde eteree colle vibrazioni atomistiche della retina, non è necessario per la spiegazione dell' andamento calorifico e luminoso di tutta la parte dello spettro compresa tra il violaceo ed il giallo. Ma pare che siffatto principio diventi al tutto indispensabile per ispiegare il decrescimento di energia luminosa che ha luogo dal giallo al rosso estremo; altrimenti, come si potrebbe concepire che *un aumento di forza nella radiazione, produca una diminuzione nello sviluppo della luce corrispondente?* Ammettendo invece che le onde rancie e rosse *concordino meno* delle onde gialle colla *tensione molecolare* della retina, s' intende perfettamente che le prime, quantunque

più vigorose delle seconde, possono dar luogo ad una luce meno intensa. L'ipotesi è tanto più plausibile che, spinta agli estremi, essa conduce, come si disse dianzi, ad una felicissima spiegazione del perchè le *onde chimiche* situate oltre il violaceo, e le calorifiche poste oltre il rosso, (le quali posseggono tutte le proprietà delle onde luminose, non esclusa la *colorazione*, vale a dire, la proprietà di essere diversamente diffuse, trasmesse, o assorbite da una medesima sostanza) sieno invisibili all'occhio umano.

Teniamo dunque per ferma la diversa attitudine delle onde lucide ad eccitare le vibrazioni della retina e l'*effetto massimo* prodotto dal color giallo.

Secondo il principio generale del sincronismo tra le oscillazioni dell'etere e le vibrazioni atomistiche della materia ponderabile, le sostanze che vibrano colla medesima facilità per l'azione delle onde luminose di qualunque lunghezza, sono bianche: colorate sono per l'opposto quelle sostanze, le quali vibrano più facilmente in virtù di alcune onde luminose, mostrandosi meno sensibili all'azione delle altre; per cui una sostanza è rossa, verde o turchina, secondo che la *tensione*, delle sue molecole, si confà maggiormente col periodo vibratorio delle onde eteree rosse, verdi o turchine. Viceversa, quelle sostanze le cui molecole seguono più facilmente le vibrazioni di tale o tal altra onda luminosa, saranno necessariamente colorate. Ora noi sappiamo che le onde gialle producono, per virtù di consonanza, l'effetto massimo sull'organo della visione: dunque la retina non deve essere bianca, ma gialla.

Prima di procedere alle osservazioni da noi raccolte intorno a questa quistione, notiamo che la nostra conclusione rispetto al colore della retina suppone, in fatto di proprietà ottiche, una perfetta uguaglianza tra questa membrana e le sostanze minerali. Ora ognuno intende che la forza vitale potrebbe comunicare alla retina un grado di eccitabilità particolare ad ogni onda colorata, la quale *eccitabilità differenziale* si dileguerebbe in un colla vita; laonde, quand'anche la detta membrana estratta dall'occhio

fosse bianca, come l'asseriscono tutte le opere che abbiamo consultate intorno alla fisiologia dell'occhio, ed alla teorica della visione, non ne risulterebbe perciò un argomento contrario alla opinione da noi adottata relativamente alla massima sensazione luminosa del raggio giallo.

Ma conviene supporre che nessuna persona, sufficientemente versata nelle applicazioni dell'ottica, abbia esaminata siffatta membrana colla dovuta attenzione; altrimenti ci pare fuor d'ogni dubbio, che le descrizioni odierne dell'occhio non dichiarerebbero bianca la sostanza nervea che compone la retina, ma la direbbero dotata di una tinta gialla ben determinata.

E veramente guardando con attenzione le varie parti della retina si scorge nel suo mezzo, presso il nervo ottico e dirimpetto al cristallino, uno spazietto tinto di giallo, più o men carico, che porta impropriamente il nome di *macchia di Soëmmering*, essendo stato osservato e descritto prima del Soëmmering dal nostro compatriota Buzzi (1). Il colore di questa macchia, parecchi giorni dopo l'estrazione dell'occhio, si trova ancora eguale in vigore a quello ch'essa manifestava pochi momenti dopo la morte dell'individuo, e pare anzi sbiadare alquanto col tempo piuttosto che crescere di valore: per cui tutto c'induce a credere che la macchia del Buzzi formi una condizione normale della retina, ed intorno a ciò, non muovono infatti nessun dubbio i periti degli studi anatomici.

Ammessa pertanto l'esistenza indubitabile della macchia gialla, si sezioni il globo dell'occhio in guisa, che il taglio passi pel centro: si vedrà che la grossezza della retina va crescendo manifestamente dall'orlo rivolto verso il cristallino alla parte centrale, ove sta per l'appunto situata, come dicemmo poc'anzi, la macchia gialla. Questo fatto, da noi verificato con molta cura, non presenta d'altronde un'ombra di dubbio, essendo già noto nella scienza

(1) Buzzi. Nuove sperienze fatte sull'occhio umano. Opuscoli scelti di Milano per l'anno 1782.

per le osservazioni di Soëmmering, di Langenbeck, e del nostro prestantissimo collega Stefano delle Chiaje.

Una delle maniere più semplici di porre in evidenza questa grossezza ineguale della retina consiste a dividere l'occhio per metà, circa, nella direzione normale all'asse; reciso quindi il nervo ottico interiormente, presso la coroidea, ed estratta la retina dall'emisfero posteriore, si libera diligentemente dall' umor vitreo, dal pigmento, e da qualunque sostanza eterogenea, e si partisce poscia in quattro settori eguali per modo che i due tagli perpendicolari passino pel centro della macchia buzziana: si stende infine uno di questi settori sopra una laminetta di vetro dirigendo uno de' suoi lati rettilinei lungo l' orlo della lamina: operazioni tutte che si compiono facilmente entro un vaso ampio e poco profondo pieno d' acqua pura, e mediante i più semplici strumenti anatomici, le mollette, la forbice ed il *bisturì*. Si asciuga infine accuratamente con un pannolino la lamina, e la sovrapposta porzione della membrana. La semplice ispezione ad occhio nudo del lato che corre lungo la lamina basta per mostrare che la retina decresce notabilmente di grossezza andando dal centro del settore alla circonferenza; ma esaminata la sezione con una lente che ingrandisca 50, o 60 volte, si vede inoltre che la profondità è maggiore di molto nella parte centrale, precisamente ove sta la macchia del Buzzi, al terminar della quale havvi un rapido decrescimento, che si cambia poi in una graduazione dolcissima, la quale continua sino all'opposta estremità.

Ora tutti sanno che nei mezzi diafani le colorazioni leggiere non cominciano a manifestarsi se non ad una certa profondità. Siamo pertanto naturalmente condotti ad ammettere, che il color giallo della macchia buzziana non derivi da una colorazione speciale a quel dato spazio della retina da essa occupato, ma provenga in vece da una tinta diffusa in tutta la massa; la quale tinta, insensibile nella massima parte della retina, perchè debole e propria di un corpo diafano sottile, si fa visibile nella parte centrale in

forza della maggiore profondità ivi dominante. Così tuffando entro un liquido leggiermente colorato le estremità di parecchi tubi di vetro di diametro diverso, le colonne sollevate nel loro interno per l'azione capillare si veggono limpide e perfettamente scolorate nei cannelli più minuti, mentre la colorazione apparisce distinta ne' tubi, il cui vano è sufficientemente ampio.

Questa nostra opinione trova poi appoggi saldissimi nelle osservazioni seguenti. La macchia gialla della retina non ha contorni ben determinati, ma varianti, come deve appunto succedere in un mezzo che perde il proprio colore per un assottigliamento, rapido sì, ma graduale; tuttavia si può distinguere, a un dipresso, la separazione tra il giallo, e la porzione che non possiede in apparenza nessuna colorazione, e segnarla con un tratto di penna o di matita, nella lamina sottoposta. Notato dunque il limite del giallo sull'orlo del vetro, quando guardasi il settore in direzione perpendicolare, si ripeta l'osservazione sotto una grande obliquità, ed in guisa che la parte più profonda della retina sia anche la più vicina all'occhio: si vedrà il confine del giallo oltrepassare il tratto segnato sulla lamina; dunque la colorazione gialla sussiste anche intorno alla macchia buzziana, e la sua invisibilità, nei casi ordinari, è dovuta alla poca profondità traversata dal raggio visuale.

Per mostrare che lo stesso colore trovasi del pari nelle parti estreme, basta avvolgerle una o due volte sopra sè medesime; le pieghe si veggono in tal caso assumere una tinta giallognola, analoga al colore della macchia centrale. Quest' ultima sperienza esige una retina fresca, ben purgata di ogni mucosità, non macerata a lungo nell' acqua, ma lasciata il menomo tempo possibile nel detto liquido: è parimenti necessario, per la riescita dell' esperimento, che le parti sovrapposte combacino perfettamente, senza interposizione di bollicine d'aria, d' acqua od altre sostanze, le quali impediscano la trasmissione regolare, e convertendo la luce diretta in luce diffusa, tolgano la vista

del colore appartenente alla retina. È noto infatti che le tinte pallide di una sostanza trasparente, come sarebbe verbigrazia il vetro leggiermente colorato, aumentano in vigore quando parecchi strati della medesima specie vengono sovrapposti intatti e puliti; ma smerigliate le superficie in guisa da renderle scabre, o spezzate le lamine levigate e formatone un ammasso di minuti frammenti, gli sfregi superficiali e il miscuglio dell'aria distruggono qualunque apparenza di colorazione.

Buzzi ebbe occasione di notomizzare gli occhi di due individui morti in istato d'itterizia, uno de' quali vedeva gli oggetti co' loro colori naturali, e l'altro, tinti di giallo: il primo aveva la macchia centrale un po' più viva del solito, e bianco come d'ordinario il rimanente della retina; nel secondo, per l'opposto, tutta la retina si era ingiallita, ed il colore della macchia centrale sommamente esaltato (1). Queste due osservazioni vengono esse pure a confermare la nostra opinione sull' indole della macchia buzziana; poichè lo sviluppo del giallo nella parte più sottile della retina produce un accrescimento notabile di forza nel colore nella parte centrale che è la più profonda; ed un aumento di colorazione troppo debole per apparire sulla parte sottile, si mostra solamente efficace nella parte più crassa del centro.

Dal secondo caso emerge poi l'importantissima dimostrazione che i raggi luminosi operano sulla retina come su qualunque altro corpo colorato, e che la tinta gialla di siffatta membrana le comunica veramente nello stato di vita la facoltà, da noi presupposta, di percepire il giallo più fortemente degli altri colori prismatici.

Le conclusioni contenute nella nostra precedente Memoria intorno alla diversa energia delle percezioni luminose, sono dunque maravigliosamente confermate dalla colorazione della retina.

Nè qui cessano i dati favorevoli alla nostra teorica.

(1) Vedi la citata memoria del Buzzi.

La retina è per noi un corpo vibrante sotto l'azione delle onde eccitate nell'etere dai corpi luminosi, un corpo comparabile, in certa qual guisa, ad uno strumento musicale che risuoni per virtù delle onde sviluppate nell'aria dai corpi sonanti. Ora quasi tutti gli strumenti perdono coll'uso le reciproche relazioni delle loro note normali, diventano cioè, più o meno, scordati. — Così succede anche per rispetto alla retina. — E veramente, notomizzando gli occhi di parecchi individui, abbiam trovato costantemente la macchia gialla tanto più pallida, quanto più l'occhio era invecchiato. Questo impallidire della macchia buzziana, facilissimo a verificarsi (quantunque notato da noi, a quel che pare, per la prima volta), dimostra che il tempo altera a poco a poco i rapporti di energia delle vibrazioni diverse che le onde prismatiche imprimono alle molecole nervee della retina. — Ma la natura oppone a siffatto sconcerto una di quelle tante provvidenze che ci fanno a ogni passo maravigliare nello studio dei fenomeni organici.

Il cristallino è perfettamente limpido e scolorato sino all'età di 25, o 30 anni, passato il qual periodo, esso comincia a sviluppare una leggierissima tinta giallognola, che aumenta di vigore colla età, ed uguaglia finalmente il più vivo colore dell'ambra gialla nei vecchi di 75 ad 80 anni.

Per ben intendere l'azione che questo singolar fenomeno esercita sulla visione, è duopo considerare che l'affievolimento della *tensione differenziale* di cui sono dotate le molecole della retina per rispetto alle onde elementari, tende manifestamente a renderle di più in più indifferenti alla *qualità*, o vogliam dire al *colore* dell'onda incidente; questo affievolimento, in termini più precisi, toglie gradatamente al raggio giallo la sua preponderanza sulle sensazioni eccitate dagli altri raggi luminosi. Ora il cristallino negli uomini attempati assorbisce, durante il passaggio delle radiazioni, la luce gialla meno delle altre, e riproduce pertanto nei raggi luminosi di vario colore quelle

differenze di energia che si palesavano prima all' organo visivo in forza della sola colorazione della retina.

A confermare siffatta legge di compenso, abbiam fatto il seguente esperimento. Levato il cristallino ed isolata la porzioncella di retina che porta la macchia del Buzzi dagli occhi di parecchi individui di varia età, si posarono i cristallini sulle rispettive macchie retiniche: i diversi sistemi ci apparvero tutti egualmente colorati. L'esperienza, spinta ai due limiti opposti, è veramente curiosa, perchè, siccome nella prima gioventù tutto il giallo è, per così dire, concentrato sulla retina a cagione della perfetta limpidità del cristallino, così nell' ultima vecchiaia la retina ha perduta ogni traccia di colorazione, mentre il cristallino si trova allo stato di massimo ingiallimento. Quindi in siffatte circostanze basta porre a confronto la macchia buzziana del giovine col cristallino del vecchio: ed allora questi due corpi di costituzione sì diversa, si veggono ambidue tinti del medesimo colore.

La comparsa e il progresso della tinta gialla nel cristallino sarebbe dunque un vero processo di *accordatura* per rispetto alle consonanze dell' occhio sotto l'azione dei diversi colori, e produrrebbe, colle sue differenze di assorbimento sugli elementi della luce trasmessa, tali alterazioni nelle loro energie lucide relative, che giugnendo essi sulla retina, vi ecciterebbero sempre le medesime sensazioni. — Così si concepisce perfettamente perchè il bianco si conservi bianco per noi in qualunque età malgrado la colorazione crescente del cristallino. Altrimenti l' interposizione di un mezzo giallo tra gli oggetti e la retina, senza l' apparizione di un colore analogo, sarebbe uno dei fenomeni più strani ed inconcepibili della visione.

Questa specie di mistero ottico ha forse trattenuto sinora la massima parte dei fisici dal parlare delle alterazioni notabilissime, che si manifestano successivamente nella tinta del cristallino, alterazioni osservate da cento e più anni dal medico francese Petit, e da lui descritte nelle Memorie della R. Accademia delle scienze di Parigi per l' anno 1730.

Noi confessiamo ingenuamente che l'esistenza di una colorazione nel cristallino e nella retina ci era del tutto ignota, quando un giovane medico e fisiologo di bellissime speranze, il dottor Demartino, che trovavasi presente alla lettura della nostra Memoria sulla radiazione solare, richiamò la nostra attenzione sulla macchia del Buzzi, ed ebbe in seguito la gentilezza di prestarci la sua efficacissima assistenza nelle osservazioni suindicate, dalle quali risulta, se non c'apponiamo, uno de' più validi argomenti che si possa desiderare in favore del principio *di massima consonanza delle onde gialle, colle vibrazioni molecolari della retina*; principio al quale fummo condotti dalla sola discussione delle energie lucide e calorifiche appartenenti ai diversi elementi dello spettro solare.

I sistemi scientifici non sono pertanto sì sterili o nocivi, come lo pretendono certe scuole moderne, che attenendosi, forse con troppa severità, ai soli fatti ed alle loro conseguenze immediate, condannano altamente le idee ipotetiche destinate a riunirli in un solo corpo di dottrina. Se queste nostre osservazioni spargono qualche lume sulla fisiologia delle varie gradazioni di giallo sviluppate successivamente nel cristallino e nella retina, ciò deve, senz' alcun dubbio, attribuirsi alle idee sistematiche colle quali abbiam cercato di rendere ragione della divergenza tra le posizioni che assumono i massimi di luce e di calore nella radiazione solare decomposta col prisma.

E, passando alle più importanti scoperte, chi non sa che Joung e Fresnel giunsero alle stupende loro teoriche de' fenomeni della diffrazione e, della rotazione del piano di *polarizzazione* de' raggi luminosi, mediante la supposizione dell'etere e delle sue vibrazioni?

Taluni obbietteranno, forse, la tendenza pericolosa che imprimono alla scienza le ipotesi ed i sistemi. Ma dove sta, di grazia, il pericolo, quando si distingue accuratamente la parte ipotetica da quella che è ben dimostrata dal fatto e dalla osservazione. Le ipotesi, secondo il parere di tutti coloro che vanno in cerca di nuove verità

nelle scienze naturali, lungi dal riescire dannose, nello stato presente di queste scienze, sono anzi di molto utile per la loro attitudine a suggerire esperienze ed argomentazioni, le quali non sarebbero forse mai altrimenti cadute nel campo della discussione.

Astronomia.

Nella tornata dell'anno 1842 dell'Accademia Reale delle Scienze di Berlino sono stati presentati due nuovi fogli, or ora compiuti, delle carte celesti accademiche, accompagnate da' corrispondenti cataloghi di stelle. Il primo, contenente la zona della XIX ora, è stato disegnato dal signor D. Wolfers in Berlino. Desso comprende quel luogo di cielo, il quale fu aggiunto come esemplare di modello in piccolo, da Bessel, alla prima pubblicazione del progetto di siffatta intrapresa. Codesto luogo fu eseguito del pari graficamente dal signor D. Wolfers, senza farne il confronto con quel precedente saggio; e può in conseguenza servir di comprova dell'esattezza con la quale osservatori diversi mantengono il piano fondamentale delle loro operazioni, abbenchè eglino portino a compimento lo stesso disegno indipendentemente l'un dall'altro. Questa carta appartiene alle più ricche di stelle. Vi sono in essa designate 4154 stelle, delle quali 1970 furono inserite ne' giornali delle osservazioni. Onde vi si ritrovano 2184 nuove stelle.

Il secondo foglio, o la zona dell'ora XVII è stata disegnata ben anche in Berlino dal signor Bremiker, e ha dato occasione all'Accademia d' incaricare il medesimo abilissimo ed accuratissimo osservatore dell'esecuzione di tre altre nuove carte. Così pure il signor D. Wolfers insieme agli altri suoi lavori astronomici, ha egualmente intrapreso di già quello di un nuovo foglio. Ad entrambi i fogli è stato

dalla commissione aggiudicato il premio corrispondente, a motivo dell'esattezza non solo nell'esecuzione del disegno, ma ben anche nelle numeriche calcolazioni.

Sulla teoria della fabbricazione del carbonato di piombo; di Pelouze.

L'autore in una *Memoria per servire alla storia delle combinazioni del piombo*, inserita negli *Annales* di Parigi, si occupa anche del carbonato di piombo o della *cerusa* o *biacca* (1). Tutti conoscono il processo di fabbricazione della cerusa, proposto da Thénard e messo in pratica per la prima volta da Roard nella sua officina di Clichy. Questo processo, conosciuto sotto il nome di *processo francese*, per distinguerlo da un altro genere di fabbricazione usato dapprima in Olanda, consiste nel far passare l'acido carbonico in una soluzione di acetato di piombo tribasico. Quest'ultimo sale cede all'acido carbonico i due terzi della sua base, che si deposita allo stato di cerusa e, divenuto così neutro, può servire di nuovo alla stessa operazione, dopo essere stato combinato direttamente coll'ossido di piombo. Si concepisce che una quantità considerabile di cerusa può essere così prodotta con una proporzione molto debole di acetato di piombo e per conseguenza di acido acetico. Non vi sarebbero limiti alla produzione della cerusa col medesimo aceto, se questo sale non ritenesse una debole quantità di acetato di piombo.

Una modificazione è stata fatta in Inghilterra al processo di Thènard, che si è trasformato, per così dire, in un processo per *via secca*. Questo processo consiste nel mescolare a litargirio la centesima parte circa del suo peso di

(1) In questa *Memoria* l'autore si occupa di altri composti del piombo, e tratta del *nitrato di piombo bibasico monoidrato* e del *sottossido di piombo*.

acetato di piombo, ed a far passare l'acido carbonico su questo miscuglio previamente inumidito con una quantità assai piccola d'acqua. In alcune ore tutto il litargirio è carbonato e l'operazione è terminata.

L'acido carbonico e l'ossido di piombo soli non si uniscono che con grandissima lentezza. Bisogna dunque ammettere che alcune millesime parti di acido acetico, che si trovano nel miscuglio precedente, si portino sulla massa intera d'ossido di piombo, per costituire un acetato basico, il quale incessantemente si distrugge e torna a formarsi.

Il processo detto *olandese* consiste ad esporre delle lamine di piombo al vapore dell'aceto ed alle esalazioni del concime cavallino. L'aceto, di cui si fa uso, è aceto di birra d'infima qualità, e che contiene una quantità assai piccola d'acido acetico reale. Dall'esame che ne ha fatto Pelouze, il peso dell'acido acetico reale non sale ad un centesimo e mezzo di quello del piombo, e si sa che nelle buone operazioni quasi la totalità del piombo si trasforma in cerusa. Graham in Inghilterra è giunto a somiglianti risultati, ed ha anche trovato minor quantità d'acido acetico di Pelouze, relativamente al peso del piombo.

È dunque impossibile che l'acido carbonico della cerusa provenga dalla decomposizione dell'aceto. I fabbricatori d'altronde sanno bene che non si ottiene la cerusa, se con diligenza non si stabiliscono delle correnti d'aria nei miscugli superiormente indicati. La teoria di questa fabbricazione è dunque assai semplice e simile a quella degli altri processi, di cui l'autore ha parlato in principio della sua Memoria. L'aria somministra l'agente per l'ossidazione, e l'aceto, evaporizzandosi sotto l'influenza del calore considerabile della fermentazione del concime, si unisce all'ossido di piombo, dal quale è ben presto rimosso dall'acido carbonico sviluppatosi in abbondanza dal concime. Nelle ceruse olandesi non lavate si trova una gran parte d'acido acetico.

Pelouze ha fatto un'esperienza che dimostra la parte dell'aceto nella fermentazione della cerusa. Egli ha com-

posto un'atmosfera artificiale d'ossigeno e d'acido carbonico, ed ha abbandonato a sè stessa, in quest'atmosfera, una lamina di piombo collocata al di sopra d'un vaso, contenente dell'aceto. A capo di tre mesi la lamina di piombo si trovò coperta d'una crosta bianca di cerusa. La proporzione di questa era tale, come veniva indicata dall'ossigeno e dall'acido carbonico assorbiti. L'aceto è stato rinvenuto quasi nella quantità totale primitiva. La proporzione che ha servito a determinare la formazione della cerusa, è stata sì debole, che non si è potuto valutarla.

Un'altra sperienza assai curiosa dimostra, secondo l'autore, la vera parte che ha l'acido acetico nella formazione della cerusa, e la necessità di far intervenire in questa fabbricazione un acido suscettibile di produrre coll'ossido di piombo un sottosale decomponibile coll'acido carbonico. Se nella sperienza precedente si sostituisce all'aceto l'acido formico, che non produce, come si sa, del sale basico, coll'ossido di piombo, non si forma la cerusa, ben anche dopo parecchi anni di contatto fra i vapori dell'acido formico, il piombo metallico ed i gas ossigeno ed acido carbonico. Tuttavolta l'acido formico è assai vicino nelle sue affinità coll'acido acetico; e volatile presso a poco come esso; ma non forma sal basico coll'ossido di piombo, ed è per ciò che è improprio alla produzione della cerusa.

Geografia fisica. — *Tremuoto sull' Ararat.*

Nel luglio 1840 (1) un terribile tremuoto ha distrutto fin dalle fondamenta la città di Nakhitchevane sull'Ararat, ed ha scossi gli edifici tutti di Erivana. Due distretti dell'Armenia, quello di Charour e quello di Sourmal, sono

(1) Ci lusinghiamo che l'importanza de' fenomeni, che hanno accompagnato questo tremuoto, ne faranno gradire la notizia, comecchè non sia della più recente data.

stati devastati. La terra vi si è aperta, e vi si è sconvolta per modo che tutte le coltivazioni di cotone e di riso sono sparite. Ma lo spettacolo il più terribile ed imponente si è presentato presso la stessa montagna. L'enorme massa dell'Ararat si è sollevata per l'estensione di sette *versti* (1), ed ha inghiottito interi villaggi, fra gli altri quello ben grande d'Akhouri, come lo furono altra volta Ercolano e Pompei (2). Più di mille persone sono rimaste sepolte sotto le pietre. Contemporaneamente si è aperta la pancia dell'Ararat, e n'è uscito un liquido denso, che cangiandosi tosto in torrente ha innondato quelle vaste ruine, ed ha rigettato i corpi di que' medesimi sventurati abitanti d'Akhouri, insieme a cavalli, buoi e provvigioni d'ogni sorta. Successivamente ha continuato il tremuoto tutti i giorni ne' due distretti sopra accennati, compiendone la ruina. Quindi ha perduto di forza, e fino al primo agosto data della lettera scrittane da Tiflis, l'Ararat non era ancora del tutto tranquillo.

---

(1) Il *verste* si compone di 500 sagene, ed esso equivale a 1066 metri; per cui risulta molto approssimamente di 477 del miglio geografico italiano da 60 al grado.

(2) Questo paragone può condonarsi a colui che, scrivendo così lungi dai luoghi citati, può ignorare che Pompei ed Ercolano non furono inghiottiti, ma sepolti. Crediamo frattanto di avvertire nel resto del racconto una circostanza che potrebbe, alle volte, spargere qualche lume sulla questione che tiene tuttora divise le opinioni intorno al modo come quelle due città ne rimasero sepolte, se dal fuoco cioè, o dall'acqua. Il torrente che dicesi esser uscito dall'Ararat, ed avere innondato le ruine delle città devastate dal tremuoto, senza che vi si parli di eruzione di materie ignee, farebbe credere che una simile innondazione del Vesuvio ne avrebbe potuto seppellire quelle nostre città, come con tante non incongrue ragioni cercava provare il Lippi. (Nota del *Rendiconto* di Napoli).

Saggio di statica chimica degli esseri organizzati, di Dumas.

Sotto questo titolo Dumas ha pubblicato un opuscolo contenente una lezione, colla quale nell'anno 1841 egli ha terminato il suo corso di chimica organica alla *Facoltà di medicina* di Parigi (1); opuscolo comparso anche tradotto in italiano. Liebig ha fatto stampare nel febbraio 1842, una lezione fatta da lui all'università di Giessen sulla *chimica animale*, la quale aggiunta alla sua opera sulla *chimica applicata all'agricoltura e alla fisiologia*, già annunciata in questi *Annali* unitamente al suo *Trattato di chimica organica* (2), costituisce un sistema d'idee che secondo Dumas, è analogo al suo, eccetto alcuni punti sui quali vi ha qualche discrepanza. Dumas in un articolo, inserito negli *Annales de chimie et de physique*, mentre asserisce che la suddetta sua lezione venne fatta il giorno 20 agosto 1841 e riprodotta immediatamente da un gran numero di *giornali*; aggiunge che, l'opera di Liebig (3) essendo comparsa nel novembre 1840 ed egualmente nel 1840 facendosi quindi risalire la data della lezione dello stesso Liebig, ne risulterebbe dover essere la lezione fatta a Parigi nell'agosto 1841 la riproduzione apparente dalle opinioni del chimico di Giessen esposte nella sua lezione.

Dumas pertanto nell'articolo su citato si fa a provare, con documenti ufficiali estratti dai *Comptes rendus* dell'Accademia francese e con altre attestazioni e testimonianze, a chi si debbono le diverse opinioni e scoperte intorno all'applicazione della chimica organica agli animali ed ai vegetali. Egli tratta le questioni seguenti: *A chi si*

(1) *Essai de statique chimique des êtres organisés,* par M. J. Dumas. Paris, 1842, seconda edizione.

(2) T. I, pag. 188.

(3) Cioè la *Chimica applicata all'agricoltura*, ecc., a cui poscia si è aggiunta la lezione sulla *chimica animale*.

deve la scoperta della parte che prende l'ammoniaca nella vegetazione? A chi bisogna attribuire la scoperta della decomposizione dell'acido carbonico e di quella dell'acqua operata dalle piante? A chi devesi attribuire l'opinione che le materie organiche azotate, formate dalle piante, passino nella digestione negli animali come esse sono? A chi bisogna attribuire la nuova teoria della respirazione degli animali? A chi è dovuta la vera teoria del calore animale? Dopo aver risposto a tali domande all'appoggio di documenti veridici, conchiude riepilogando col dire:

I. Noi abbiamo considerato le piante come apparecchi riduttori, che si nutriscono di carbonio, d'idrogeno, d'azoto o d'ammonio tolti all'acido carbonico, all'acqua ed all'ossido d'ammonio: ma noi non abbiamo preteso d'inventare i fatti, giacchè è sino a Sennebier, cui risale la scoperta della decomposizione dell'acido carbonico, è Bossingault che nel 1838 ha mostrato la decomposizione dell'acqua fatta dalle piante, ed è Schattemann che nel 1835 ha scoperto la parte che prende l'ammoniaca nella vegetazione. In quanto al sistema d'idee seguito nella mia lezione, io l'ho sviluppato in un rapporto fatto all'Accademia il 14 gennaio 1839 e stampato lo stesso giorno nei nostri *Comptes rendus*. L'opera di Liebig è comparsa nel novembre 1840.

II. Noi abbiamo considerato gli animali come apparecchi comburenti, che abbruciano il carbonio, l'idrogeno e l'ammonio per formare l'acido carbonico, l'acqua e l'ossido d'ammonio: ma non abbiamo pensato per nulla di produrre dei nuovi fatti, giacchè è a Lavoisier cui risale ciò che si sa sulla combustione del carbonio e dell'idrogeno negli animali; è Bossingault che nel 1838 ha posto fuor di dubbio la combustione dell'idrogeno; ed io stesso ho completate queste vedute dando, dieci anni sono, la formola dell'urato, e facendo conoscere la sua conversione in carbonato d'ammoniaca nella fermentazione.

III. Noi abbiamo distinti tre sorta di alimenti: 1.° gli alimenti azotati, che sono destinati all'assimilazione, e che

passano nei canali chiliferi; 2.° gli alimenti grassi, che sono posti in riserva pei bisogni della respirazione; 3.° gli alimenti non azotati e solubili, che sono assorbiti direttamente dalle vene. Liebig non parla di queste distinzioni sì necessarie per ispiegare l'elevazione di temperatura, che si osserva dal momento che il lavoro della digestione incomincia.

IV. Noi abbiamo detto che le materie, le quali passano negli animali colla digestione, preesistevano nelle piante. Ora Prevost e Le Royer dal 1824 hanno posto per principio che l'albumina del chilo degli erbivori proviene tutta intera dagli alimenti erbacei, di cui si nutriscono. Facendo noi stessi l'analisi di alcuni alimenti vegetabili, abbiamo completato quest'idea.

V. Noi abbiamo professato che il sangue diventa arterioso nel polmone senza produrre calore, e che si respira realmente negli spazi capillari del corpo tutto intero, producendo l'acido carbonico, l'acqua ed il calore. Questa teoria è esposta in una tesi del 15 luglio 1839. Sarebbe facile di provare ch'essa è stata professata nel 1838.

Tutto ciò è dunque anteriore alla lezione fatta da Liebig nel 1840, e pubblicata nel 1842.

È notorio che da tre anni il mio insegnamento è diretto secondo le viste sviluppate nella mia lezione del 20 agosto 1841. Soltanto lo scorso anno, d'accordo con Bossingault, non ho avuto timore di mostrare che queste vedute basterebbero a spiegare tutti i fatti della pratica; circostanza che ha determinato i miei alunni a domandarmi un sunto delle vedute generali proprie a guidarli nei loro studi particolari, il che ha dato occasione a pubblicare la lezione, con cui ho posto fine al mio corso.

In questa lezione noi abbiamo voluto presentare un quadro dei grandi fenomeni della natura organica, partendo dalla decomposizione dell'acido carbonico, da quella dell'acqua e da quella dell'aria, per isviluppare le nostre idee sulla nutrizione e sulla respirazione degli animali. Le indagini giustificative devono dar materia a cinque *Memo-*

rie, di cui due sono già comparse. La terza si stampa, e noi riguardiamo come un dovere di nulla cambiare del nostro piano e di continuare i nostri studii sino al suo intero compimento.

Tali sono le conclusioni di Dumas intorno alle questioni di chimica organica applicata agli animali ed ai vegetali, nelle quali conclusioni vi è il riassunto del sistema d'idee dell'autore in confronto ben anche di quello di Liebig.

Osservazioni sul nuovo microscopio catottrico del professore Giambattista Amici e proposta di un nuovo, di Cavalleri (1).

Nell'ultimo Congresso scientifico italiano venne fatta lettura dal chiarissimo professor Giambattista Amici di un suo nuovo microscopio catottrico, e ne fu anche fatta menzione in questi Annali con apposita figura. Amante io degli ottici studi m'invogliai di prenderlo in considerazione, ed ecco le osservazioni che ne trassi, quali sottopongo al giudizio dei dotti allo scopo di perfezionare un istrumento, che può tornare prezioso alle scienze naturali.

I vantaggi che precipui si aspettano nei microscopi sono l'*ingrandimento* o, direm anche, la facile suscettibilità a ricevere ingrandimenti, e la *chiarezza*, ossia la quantità di luce raccolta da un punto qualunque di un oggetto illuminato, sempre supposto che le aberrazioni di sfericità e quelle di rifrangibilità, se vi hanno luogo, siano attenuate a segno da non presentare un angolo sensibile all'occhio.

(1) Il dotto P. Cavalleri di Monza, che, non solo conosce l'ottica teorica, ma si occupa indefessamente anche dell'ottica pratica ed istrumentale, ci ha trasmesse le presenti osservazioni con alcune sue idee sull'istrumento catottrico del chiarissimo professore Giambattista Amici; le quali pubblichiamo volontieri in sapendo quanto a quest'ultimo piaccia che altri studiano sui suoi lavori ottici (R.).

Attenendoci adunque alle aperture suggerite dal professore istesso come in pratica le migliori (Vedi il fasc. XXII, pag. 33), sia l'apertura della rotella di vetro ossia dello specchio maggiore AHB (fig. IV,) di linee 6, e la distanza dello specchio allo specchietto F di linee 5, come egli stesso accenna poter essere *anche minore* di linee 6. La distanza dell'oggetto C dalla superficie dello specchio maggiore AHB di linee 5. Questa distanza non pare soverchia, giacchè una linea almeno va perduta pel coperchio, e le altre quattro si lasciano per potersi l'oggetto illuminare anche per di sopra. Per fissare un limite di confronto supponiamo che la distanza focale o del punto di riunione dei raggi in D sia sedici volte l'apertura dello specchio AHB cioè pollici 8 distante dalla superficie di esso.

Ritenute costanti queste quantità, pigliamo ad arbitrio l'apertura dello specchio F; e siccome dice l'autore dover essere *solamente una piccola porzione centrale;* supponiamola un quarto del diametro dello specchio grande, ossia linee 1,5. Pigliandola più piccola gli inconvenienti che emergono divengono intollerabili, come vedremo. Supponiamo altresì che le due superficie del vetro, ond'entrano ed escono i raggi luminosi, abbiano una curvatura tale i cui raggi sieno eguali a CH e FD, onde la luce entri ed esca irrifratta. Per tal maniera si sono verificate tutte le intenzioni dell'autore, e il microscopio ha le approssimative proporzioni di un telescopio di Cassegrain.

Noi prescindiamo dal determinare l'ingrandimento per mezzo delle oculari. Potendosi queste variare a piacere non offrono una giusta misura dell'ingrandimento che da sè solo presenta il microscopico obiettivo. Per ingrandimento (lineare) piglieremo adunque il diametro dell'immagine formata al punto D senza oculari, paragonato con quello dell'oggetto in C; o ciò che nel presente caso è lo stesso, l'ingrandimento verrà rappresentato dal quoziente ottenuto dividendo pollici 8 pel foco complessivo dei due specchi, avuto riguardo al segno e alla distanza dell'oggetto e dei

due specchi. Questa è la formola istessa che serve per determinare la forza delle lenti microscopiche. Quando sappiasi questo ingrandimento nulla di più facile dell'applicarvi per mezzo delle oculari qualunque ingrandimento.

Per ciò che spetta alla chiarezza, per motivo di brevità, supponiamo che i raggi di luce che dal punto C vanno a battere sullo specchietto F, siano in numero come il quadrato dei gradi compresi dall'angolo formato dei due raggi estremi che dal vertice C vanno a percuotere gli spigoli dello specchietto F. Onde poi avere il numero dei raggi proficui che giungeranno al foco D, egli è evidente che abbisognerà dalla somma degli entrati sottrarne una quantità proporzionale all'area, che sullo specchio grande AHB occupa il piccolo F veduto dal punto D. I residui, prescindendo dalla perdita delle riflessioni, saranno i raggi godibili, e il loro numero determinerà la chiarezza del microscopio, o, direm meglio, la luce complessiva riflessa.

Trascurando le minute frazioni residue, che nel nostro caso non hanno un reale vantaggio, ecco il primo risultamento a tenore dei dati suesposti:

Apertura dello specchio grande AHB	Poll.	—	lin.	6,0
Distanza dell'oggetto C allo specchio AHB	»	—	»	5,0
Distanza dello specchio grande al piccolo	»	—	»	5,0
Dallo specchio grande al foco D . .	»	8	»	—
Apertura dello specchietto F . . .	»	—	»	1,5

I. *Risultamento.*

Raggio dello specchio grande	»	1	»	1,4
Raggio dello specchietto	»	—	»	4,3
Ingrandimento	volte			2,40
Quadrato dell'angolo luminoso o raggi entranti	num.			73,44
Perdita per l'interposizione dello specchietto	»			5,25
Raggi residui o chiarezza	»			68,19

Ritenendo i quattro dati superiori come buoni in pratica, portiamo l'apertura dello specchietto ad una metà del diametro del grande. Si avrà allora

II. *Risultamento.*

Apertura dello specchietto	Poll.	—	lin.	3,0
Raggio dello specchio grande	»	1	»	6,7
Raggio dello specchietto	»	1	»	8,7
Ingrandimento	volte			4,80
Quadrato dell'angolo luminoso o raggi entranti	num.			292,41
Perdita per lo specchietto interposto .	»			82,40
Raggi residui o chiarezza	»			210,01

Aumentando gradatamente lo specchietto fino a 2/3 del grande si ha

III. *Risultamento.*

Apertura dello specchietto	Poll.	—	lin.	4,0
Raggio dello specchio grande	»	2	»	2,5
Raggio dello specchietto (piano) . .	»	0	»	0,0
Ingrandimento	volte			6,40
Quadrato dell'angolo luminoso o raggi entranti	num.			511,21
Perdita per lo specchietto interposto	»			255,60
Raggi residui o chiarezza	»			255,61

Si potrebbero a piacere variare aperture e distanze; stando però fra certi limiti che sono anche i più convenienti, si hanno sempre analoghi risultamenti, o poco a questi dissimili. Quanto più l'oggetto C si avvicina allo specchio AHB cresce la luce, diminuisce se si allontana. Rimanendo costante la distanza, le curvature degli specchi decrescono quanto più cresce la distanza del punto D e perciò sono più dolci. Egli è poi chiaro che se col mezzo

di opportune oculari si voglia dare alle tre suddette combinazioni un ingrandimento proporzionale alla luce che hanno, la radice quadrata dei suesposti *raggi residui* determinerà il loro relativo ingrandimento: dando per l'opposto a tutte tre un eguale ingrandimento le suddette radici quadrate indicheranno l'intensità relativa di luce. Se per ultimo si voglia la relativa intensità di luce delle tre combinazioni proporzionale all'ingrandimento, che da sè hanno gli obbiettivi, si divideranno le suddette radici pei rispettivi *ingrandimenti* notati ai risultamenti 1.°, 2.° e 3.°

Dal fin qui osservato risulterebbe adunque:

1.° Che il primo partito proposto dal chiarissimo professore sarebbe il più svantaggioso per luce, ingrandimento e ardita curvatura di raggi, e che perciò non vuolsi raccomandato. L'aberrazione di sfericità, che per un lato è forse meglio compensata dallo specchietto negativo, non è da porsi a confronto coll'enorme perdita di luce e d'ingrandimento. Basti per quest'ultimo il dire che, se anche si mettesse un oculare fortissimo di 2 linee, non si avrebbe l'ingrandimento che di sole 115 volte. Che l'obietivo di un microscopio dia un buon ingrandimento da sè indipendentemente dalle oculari è una condizione lodevolissima, e nei forti ingrandimenti necessaria. Qui si avrebbe tutto l'opposto.

2.° Che il terzo risultamento è il migliore per luce, ingrandimento e dolce curvatura di raggi. Ampliando ancor più lo specchietto la luce scema, e quest'ultima proporzione vuolsi ritenere vicinissima al massimo ingrandimento.

3.° Che quest'ultima combinazione viene ad essere somigliantissima se non identica a quella proposta dal dottor Brewster, tratta forse, come ben nota l'Amici, dal telescopio inverso di un nostro Italiano.

4.° Che è conciliabile il dare allo specchietto la stessa curvatura che il vetro deve avere dalla parte F, onde i raggi escano irrifratti, coprendo poi la parte centrale di stagnola. Questo parmi in pratica il partito migliore, e direi anche il solo che unisca la facilità dell'esecuzione colla maggior copia di luce e col maggiore ingrandimento.

Nel terzo esempio infatti lo specchietto riuscirebbe piano nel mezzo, e concavo alla circonferenza ove escono i raggi luminosi, ciò che non è praticamente suscettibile di buona esecuzione senza il concorso di un altro vetro piano-concavo.

5.° Che gl'ingrandimenti che si possono ottenere con questa sorta di microscopi sono sempre limitati assai ed inferiori di gran lunga ai più buoni acromatici composti (1). Nell'ultimo esempio addotto, che è pure il migliore, adattando all'obbiettivo un oculare di sole linee 4, si avrebbe l'ingrandimento di 154 volte; laddove con un sistema di acromatiche obbiettive equivalenti anche solo ad un mezzo pollice si spingerebbe a 384! Se si volesse prolungare il punto di riunione in D per avere un maggiore ingrandimento, questo sarebbe sempre proporzionale alle due suddette quantità.

6.° Che per queste considerazioni non si può troppo favorevolmente presagire del suddetto microscopio, anche adoperandolo come solare. Allungato in fatti il punto D alla distanza di ben 20 piedi, nel primo esempio si avrebbe l'ingrandimento lineare di sole 133 volte, nel secondo di 185 e nel terzo di 210: miseri ingrandimenti, se si paragonano colle obbiettive acromatiche. Se però i microscopi acromatici solari abbiano ad avere un deciso vantaggio sopra questi, stando fra i limiti di piccoli ingrandimenti, io non ardirei affermarlo che appoggiato ad esatti esperimenti. Almeno in questo le favorevoli congetture dell'autore potrebbero avverarsi.

7.° Che tuttavia l'idea del chiarissimo professore di so-

(1) Il professore Amici non si è certamente inteso di presentare un microscopio, che potesse mettersi a confronto con quelli composti; egli ha mostrato come si possa costruire un microscopio del tutto catottrico e in un modo migliore di quello che sin dal trascorso secolo (1772) aveva fatto il rinomato ottico Lorenzo Selva col suo strumento, lodato ben anche dall'Accademia di Parigi (Vedi *Dialoghi ottici teorico-pratici*, di Selva. Venezia, 1787, pag. 178). (R.)

stituire a due specchi metallici un sol pezzo di vetro, è tutta, a mio credere, nuova, felice; e può essere feconda di utilissime combinazioni.

Nel processo di questi calcoli tenendo dietro all'andamento delle aperture e dei raggi, propongo per ultimo un mio progetto, e si è quello d'invertere l'ordine del microscopio, adoperandolo come un vero telescopio di Cassegrain. A poca distanza dello specchietto F, 5 o 6 linee, pongo l'oggetto C da osservarsi. Riduco lo specchietto ad avere circa un quarto del diametro dello specchio grande. I raggi allora dall' oggetto C si portano in gran copia sullo specchio maggiore AHB, da questo vengono riflessi e concentrati sul piccolo F convesso, e da quest' ultimo rimbalzati e riuniti ad un foco lontano 7 o 10 pollici uscendo per l' apertura H. Un calcolo approssimativo mi ha già fatto conoscere che la luce cresce con questi supposti in ragione di 8 a 5 e l' ingrandimento di 5 a 1 paragonati coll'esempio terzo che è pure il migliore, ritenute però le curvature dei raggi proporzionali al primo esempio. L'aberrazione sferica verrebbe ridotta a più piccoli termini per essere il punto C' assai vicino al raggio dello specchio grande, e permetterebbe una maggiore apertura. Siccome però non è che dalla pratica esecuzione il determinare fin dove siano tollerabili siffatte aberrazioni negli specchi microscopici combinati, mi riserbo a darne un pieno dettaglio alloraquando io stesso, usando tutte le possibili diligenze, ne avrò costruito uno, il quale mi faccia toccar con mano i supposti vantaggi, e tali siano da meritarsi l' attenzione del pubblico.

Corrispondenza (1).

Pochi giorni sono io leggeva nel T. VII, pagina 267 dei riputati suoi *Annali di fisica, chimica, ecc.*, l'estratto di una Memoria di Kuhlmann, con cui egli annuncia come i composti volatili azotati posson convertirsi sotto l'azione del platino spugnoso, nell'aria, o nell'ossigeno, o in un gas qualunque ossigenato in acido nitrico od iponitrico; e nell'idrogeno in vece o in altri gas idrogenati, in ammoniaca. Lessi anche che il mentovato Kuhlmann suggerisce di far passare l'ammoniaca gazosa in tubi di porcellana contenenti del carbone arroventato, onde ottenere l'acido idrocianico assai concentrato.

Tale osservazione, che lo stesso attribuisce a Clouet, era stata fatta circa diciannove anni sono da mio padre, tentando egli alcune esperienze sui cambiamenti di combinazione,

(1) A tutto ciò, che onorevole riesce pel sapere italiano, noi faremo sempre lieta accoglienza; e quindi tutte le osservazioni dirette a dimostrare che la tale scoperta, quella invenzione, un certo processo e qualunque ritrovamento annunziato dai *giornali* stranieri sia parto dei nostri connazionali, saranno da noi registrate con compiacenza in questi *Annali*. Imperciocchè la nostra opera periodica ha precipuamente di mira il decoro e l'unità del *sapere scientifico italiano*, rimasto finora disperso e sparpagliato in modo da non dare quasi segni della sua esistenza. La taccia che dal nostro *alunno in farmacia* vien data sul fine di questa lettera, al chimico straniero, forse non sussiste. E come poteva questi in fatti immaginarsi che in un *giornale* del 1825 siasi stampato in Milano qualche cosa d'analogo alle sue sperienze, quando un tal giornale non era probabilmente nei suoi paesi conosciuto?

Noi lo ripetiamo: importa primieramente di riunire le verità scientifiche dovute agli Italiani, per formarne un sol corpo, un *tutto*; e in secondo luogo di diffondere questo *tutto* in ogni parte dei paesi colti stranieri, affinchè essi non ignorino le cose nostre. I *Congressi scientifici*, fra i molti altri vantaggi, producono anche quello di concorrere potentemente all'ottenimento dell'*unità del sapere italiano*. Chi non contribuisce, per quanto sta in lui, a sì lodevole scopo, è sconoscente della patria (R.).

che succedono fra i gas ed altre sostanze a calor rovente. Dopo replicate le osservazioni di Milner ed Hausmann sul gas nitroso e sull'ammoniaca, egli faceva percorrere il gas ammoniaco secco sul carbone arroventato, e ricevendo i prodotti nell'acido acetico otteneva dalla decomposizione dell'idrocianato ammoniaco l'acido idrocianico concentrato.

Egli pubblicava queste sue osservazioni nel *Giornale di farmacia* di Milano, volume II, 1825, marzo, fascicolo III, pag. 128. Altre cose egli aggiungeva comprovanti queste osservazioni, ed inviava al compilatore un campioncino di azzurro di Prussia da lui ottenuto in queste ricerche.

Egli è per ciò che per sostenere l'onor nazionale, ed il riguardo che desidero ai lavori di mio padre, ch'io mi prendo la libertà di farle conoscere l'anteriorità delle osservazioni dello stesso a quelle del signor Kuhlmann, e nello stesso tempo la prego che voglia inserire ne' suoi *Annali* questa mia, onde sia di norma ai signori oltremontani di non valersi con tanta facilità dei lavori italiani coll'appropriarseli, occultando poi anche il nome dei nostri autori che li annunciarono.

Mi pregio, ecc.

Lonato, 5 febbraio 1843.

Umiliss. devotiss. servo
CENEDELLA GIO. PIETRO
alunno di farmacia.

BIBLIOGRAFIA.

Almanacco nautico per l'anno 1843, del professore Vincenzo Gallo. Anno terzo. Venezia, 1842. Un volume in-8 complessivamente di pag. 340.

Sebbene questo *Almanacco* conti solamente il suo terzo anno d'età, e sia frutto delle fatiche di un solo scienziato; scorgiamo che esso va a gran passi migliorando ed arricchendosi sempre più di cognizioni utili alla nautica.

Ed in vero paragonando il presente volume con quello dello scorso anno, di cui già resero conto questi *Annali* (1), si rileva che in mole si è ampliato del doppio; che le materie vi sono disposte con miglior ordine; e che sono scelte molto opportunamente per lo scopo cui il libro è destinato. Fra le cose che figurano come nuove in questo volume riscontriamo subito sul principio i calendari gregoriano e giuliano, turco ed ebraico, ed un quadro comparativo de' principali elementi del sistema solare. E riguardo all'ordine, troviamo che l'autore ha giudiziosamente diviso il suo lavoro in tre parti distinte: cioè 1.ª le effemeridi, 2.ª le tavole astronomico-nautiche, 3.ª spiegazione degli articoli e delle tavole. Alle quali fanno seguito due appendici; la prima col titolo di — Aggiunte all'astronomia nautica del dottore C. L. Littrow astronomo aggiunto all'I. R. Specula di Vienna (2), e nella seconda sono esposti

(1) Vedi T. V, pag. 308.

(2) Ora nominato, mediante determinazione Sovrana, direttore della stessa Specula, in sostituzione del defunto suo padre (R.).

alcuni trattati ed alcune convenzioni di commercio e di navigazione fra l'Austria e le diverse potenze.

Anche le tavole astronomico-nautiche hanno subito diverse utili modificazioni; furono con nuovo ordine disposte, ed aumentate fino al numero di ventisei, da ventuna che erano: e notiamo, che levata quella, che nel volume precedente figurava come la ventunesima, contenente le variazioni della bussole secondo la carta magnetica di P. Barlow, vi è sostituita la ventesima sesta, che è quella che dà le declinazioni magnetiche colla carta magnetica di Duperrey.

Noi non istaremo ad analizzare per minuto ogni parte del nuovo volume del professor Gallo, e neppure a considerare il merito e l'utilità di ciascuna delle predette tavole: ma non possiamo dispensarci dal far un cenno sull'importanza delle quattro notate coi numeri XXI, XXII, XXIII, XXIV, che si riferiscono all'utilissimo problema delle maree.

L'Accademia delle Scienze di Parigi fu forse la prima a persuadersi, che la cognizione dell'epoca precisa dell'alta e bassa marea in diversi luoghi bagnati dalle acque salse potrebbe grandemente migliorare l'arte nautica, dando così norme sul tempo più opportuno di far entrare in porto i bastimenti, e di farneli uscire, risparmiando molti disagi ai naviganti. E però fino dal principio dello scorso secolo diciottesimo ottenne dal Governo francese, che una numerosa serie di osservazioni venisse istituita ne' punti principali di quel regno sul flusso e riflusso del mare. Queste furono registrate di giorno in giorno: e quelle fatte nel porto di Brest per sei anni consecutivi, dove il fenomeno si appalesa nella sua pienezza e con molta regolarità, costituiscono una raccolta, al dir di Laplace, la più completa e la più utile di questo genere. Imperocchè l'andamento della natura può essere alterato da mille cause accidentali; quindi è necessario considerar insieme un gran numero di osservazioni, affinchè gli effetti delle cause passeggiere non lascino figurare ne' medi risultamenti che gli effetti regolari e costanti.

Fu appunto discutendo sulle osservazioni, che il celebre autore della meccanica celeste potè colla scorta del calcolo creare la teorica delle maree, ed assegnarne le leggi principali, le quali si riconobbero prossimamente conformi a quelle della natura. Ma poichè a misura che le osservazioni si moltiplicano, si ha mezzo di correggere gli elementi del calcolo, di sbandire dalle formole certi coefficienti indeterminati, e di modificare le ipotesi, così anche la teorica delle maree potè essere modificata, migliorata. E fra coloro che si applicarono a cercare tali miglioramenti, merita di essere qui menzionato il signor Chazallon, il quale potendo valersi di nuove e più recenti osservazioni introdusse in quella teorica diverse utili modificazioni. Il signor Chazallon è pure quello stesso che pubblica ogni anno l'*Annuaire des marées des côtes de France*: e quanto non sarebbe utile, se una simile opera periodica si pubblicasse anche pei porti d'Italia! Questo nostro voto valga almeno a far sentire quanto si renda benemerito il professore di Trieste col suo Almanacco nautico, nel quale, non solo piglia a considerare il fenomeno delle maree, e singolarmente di quelle della rada di Trieste, ma ha di mira tutte quelle altre cognizioni che occorrono ai marini. E gli alunni della sua scuola debbono sapergli grado, che si sia spontaneamente pigliato il non facile assunto di compilare un libro, che sebbene utile a tutti, è peraltro alla loro istruzione specialmente destinato.

Possa pertanto l'egregio Autore ottenere quegli incoraggiamenti, che più gli valgano delle nostre parole: possa ottenere un condegno guiderdone alle cure indefesse che egli non risparmia per ben meritare della scienza, e dell'insegnamento affidatogli, nel pubblicare un lavoro periodico, il cui bisogno era certamente sentito nella marina italiana.

A. G.

The elements of descriptive geometry; cioè Elementi di geometria descrittiva di Hall, professore di matematica nel Collegio reale di Londra; Londra, 1842. Un volume in-8.

La geometria descrittiva è un insegnamento teorico divenuto ormai necessario agli ingegneri per le operazioni delle arti. Una cattedra di questa scienza è stata istituita nelle due Università di questa parte d'Italia. Quindi l'annunzio del libro inglese potrà forse giungere gradito ad alcuni, tanto più che esso è appunto destinato per gli studenti che si applicano alla professione d'ingegnere (*intended for students in Eugineering*).

Un trattato di geometria descrittiva scritto in italiano è un libro che manca fra noi, e fra i professori destinati a quell'insegnamento vi ha certamente chi è capace di scriverlo. Il libro, di cui abbiamo dato il titolo, potrà forse essergli di qualche vantaggio.

Examples of the processes of the differential and integral calculus; cioè Esempi di processi pel calcolo differenziale ed integrale, raccolti da Gregory socio del Collegio di S. Trinitaa. Cambridge, 1842. Un volume in-8.

Libro che va aggiunto al precedente del professore Hall. Il raccogliere parecchi esempi per esercizio di differenziare ed integrare, tende allo scopo di facilitare e diffondere l'uso di questa sorta di calcolo.

Fatti per servire alla storia dei mutamenti avvenuti sulla costa d'Italia da Ravenna ad Ancona, ecc., comunicati alla terza Riunione degli Scienziati italiani, dal conte D. Paoli. Firenze, 1842. Un volume in-8 di pag. 52.

La storia dei mutamenti, che avvengono sulla superficie terrestre, serve sempre a completare la cognizione delle leggi fisiche cui è soggetta la materia ponderabile componente questo nostro globo. Il conte Paoli di Pesaro lesse un estratto di questa sua *Memoria* alla Sezione di geologia, mineralogia e geografia del Congresso fiorentino, ed ora viene resa pubblica colle stampe nella stessa città dove ebbe luogo la terza Riunione (1).

Riassumendo quanto discorre il conte Paoli in questo suo dotto lavoro, risulta: 1.° Che l'interramento e quindi il ritiro del mare dalla detta costa, è soprattutto dipendente dai frangenti, i quali a norma dei venti sciroccali e di levante, che spirano ordinariamente sulla medesima, tendono a portare da destra a sinistra i vari sedimenti de' fiumi, prevalendo all'azione del *moto radente*, cosa della quale si ha maggiore opportunità a convincersi, ponendo attenzione alle idee esposte dal de La Beche sul moto dei flutti prodotti alla superficie del mare dall'azione dei venti, cioè che essa non solo è superficiale, ma si propaga eziandio alle parti inferiori: 2.° Che maggiore interramento si osserva ove i fiumi trasportano soltanto terra o minuta sabbia, siccome sono quelli della bassa *Romagna*, ove l'interramento occupa uno spazio maggiore che altrove; e questo perchè i frangenti più facilmente valgono a sollevare la sabbia ed a gettarla sul lido, ciò che non potrebbero fare della ghiaia. Da ciò anche dipende che maggiore

(1) È questo uno dei libri che si distribuirono in alcune Sezioni del quarto Congresso tenuto a Padova. Vedi *Annali*, T. VII, pag. 257.

d'assai sia stato il ritiro del mare su tutta quella costa, che è oltre *Ravenna* verso il *nord-ouest*, ove *Altino*, *Spina*, *Adria*, *Loreo*, un tempo situate sulla marina, ora si sono fatte mediterranee. 3.° Che le città di *Rimini*, *Pesaro*, *Fano* e *Sinigaglia* furono in origine edificate sul lido, dal quale ora sono alquanto discoste.

Mathematical Tracts, ecc.; cioè Trattati matematici di Giorgio Airy, astronomo reale. Londra, 1842. Un volume in-8, terza edizione.

Airy ha pubblicato i suoi trattati matematici con questa terza edizione ritoccandoli in parecchi luoghi ed aumentandoli ben anche con nuove aggiunte.

Questi trattati sono cinque; il primo si aggira sulle teorie della luna e dei pianeti; il secondo versa sulla figura della terra; il terzo parla della precessione e della nutazione; il quarto si occupa del calcolo delle variazioni; nel quinto infine si prende in considerazione la teoria delle ondulazioni nell'ottica in un alla teoria della polarizzazione.

The Theory of Heat, by prof. Kelland; cioè La teoria del calore del prof. Kelland all'Università di Edimburgo. Un volume in-8.

I fatti intorno al calorico sono accresciuti di numero; e quando questi sono giunti ad un certo punto, importa di legarli fra loro, e fondare sui reciproci rapporti un sistema per ottenere una teorica. Alcuni fisici e matematici anche in Italia cercano di stabilire una teoria pel calorico; il professor Kelland da sua parte si è occupato pure per pervenire a tal fine.

Facciamo conoscere un tal libro, perchè quando si tratta di sistemi interessa di sapere come la pensano altrove; ed

i dotti, che anche nella Penisola si occupano di questa sorta di studi e di considerazioni, forse ameranno di consultarlo.

An elementary Treatise on the differential and integral calculus; cioè Trattato elementare del calcolo differenziale ed integrale, di Hall professore di matematica nel Collegio reale di Londra. Londra, 1842. Un volume in-8.

L'Italia non manca di libri che espongono in ordine le dottrine del calcolo differenziale ed integrale, incominciando da quello dell'Agnesi e di qualche altro precedente, sino ai trattati consimili più recenti di Paoli, di Brunacci, di Bordoni, e all'altro di Corridi, il quale, da quanto ci vien detto, lo sta pubblicando.

Il libro inglese però, di cui si è dato il titolo, è in un sol volume, ed è esposto in un modo elementare. E siccome si va ripetendo che i libri, per la generalità degli studiosi e pel popolo, mancano fra noi, così nell'annunziare l'opera del professor Hall abbiamo avuto di mira di dare forse un modello di libro destinato al maggior numero degli studiosi di tali discipline.

Articolo del professor Grimelli sulla *Collezione delle opere di Galvani;* Modena, in-8, di pag. 8.

Dando conto della Collezione delle *opere edite ed inedite* di Galvani corredata di molte erudite note ed aggiunte del professor Gherardi, e della contesa insorta tra questi e il professor Grimelli (1), si è fatto cenno d'un altro articolo dello stesso professor Grimelli risguardante la medesima collezione, e pel quale nacque la contesa accennata. L'ar-

(1) Vedi *Annali*, questo stesso T. VIII, pag. 71.

ticolo in discorso è appunto quello che annunziamo. In esso si dà un sunto dei lavori e della vita di Galvani, e si fa anche qualche cenno delle dottrine risguardanti l'elettricità animale e delle scoperte del Volta.

Siccome abbiamo insistito sulla necessità di scrivere il vero elogio storico di Galvani, consultando le molteplici ed erudite note del professor Gherardi, incaricato dalla dotta Accademia bolognese di assistere alla pubblicazione delle opere del celebre fisico suo concittadino, e gli opuscoli del professor Grimelli; così l'articolo annunziato, origine della contesa, potrà pure essere consultato da chi volesse accingersi a tale impresa. Aggiungeremo che un tale articolo, quantunque pubblicato a parte, trovasi in origine inserito nel fascicolo XXII del *Giornale letterario scientifico modenese*. Luglio 1841.

The undulatory theory, as applied to the dispersion of light; cioè La teoria delle ondulazioni applicata alla dispersione della luce di Powell professore all'Università di Oxford. Londra, 1842. Opuscolo in-8 con carta colorata dello spettro prismatico.

La teoria delle ondulazioni, applicata alla dispersione della luce, trovava parecchie difficoltà, che si dovevano sciogliere principalmente dalla matematica. In Italia alcuni si sono posti a considerare ed a svolgere col calcolo un tale argomento (1), e il dotto professore inglese si è accinto pure a tale impresa. Noi additiamo il libro di lui per coloro che si occupano di simili studi.

La teoria delle ondulazioni, a misura che progredirà dal lato matematico per la spiegazione delle leggi ottiche, si spera che guadagnerà sempre più anche nella parte fisica, principalmente in ciò che risguarda l'azione chimica della luce, che in questi ultimi anni ha molto esteso i fatti che a simile azione si riferiscono.

---

(1) Vedi *Annali*, T. IV, pag. 335, ed anche T. II, pag. 189.

RIVISTA DI GIORNALI STRANIERI.

Annalen der Physik und Chemie, di Berlino (1).

Nel fascicolo settimo del 1842 si contengono gli articoli scientifici, che seguono: I. *Sull'ipotesi di De La Rive d'una contro-corrente nella pila di Volta*, di Poggendorff, di pagine 17. — II. *Sul modo di accrescere la sensibilità d'un galvanometro*, di una pagina e mezzo. — III. *Sul riguardo da aversi alla temperatura nel confronto dei volumi specifici*, di Ermanno Kopp, di pag. 20 e mezzo. — IV. *Metodo per ottenere il sublimato finamente diviso*, di una pagina. — V. *Tentativo d'uno sviluppo d'induzione della teoria delle ondulazioni*, di Schmid, di pag. 14. — VI. *Dilucidazione intorno alla camera lucida diottrica scoperta da Leyser*, di pag. 15. — VII. *Sulla costruzione più vantaggiosa degli apparati termo-elettrici*, di Svanberg, di pag. 8. — VIII. *Sulla resistenza al passaggio delle correnti voltaiche pel corpo umano*, di Lenz, di pag. 11. — IX. *Nuovo strumento per la misura dell'inclinazione magnetica e delle sue variazioni*, di Lloyd, di pag. 14. — X. *Sulla subitanea e perfetta rimozione della forza attrattiva nelle calamite voltaiche*, di Alexander, di pag. 4. — XI. *Azione della fiamma sull'elettricità di tensione*, di Petrina, di pag. 4. — XII. *Indagini termo-chimiche*, di Hess (2), di pag. 16. — XIII. *Continuazione prima intorno alle indagini sopra il gadolinite, l'allanite ed altri minerali consimili*, di Scheerer, di pag. 25. — XIV. *Sopra i mattoni degli antichi Greci e Romani galleggianti sull'acqua come il sovero, dei loro vantaggi, e facile formazione con materiali esistenti abbondantemente in Germania*, di Ehrenberg, di pag. 5. — XV. *Osservazioni sull'aurore boreali e sulla scintillazione delle stelle fisse nella Scozia*, di Necker di Saussure (3), di pag. 2 e mezzo.

(1) Vedi questo stesso T. VIII, pag. 209.
(2) Vedi i nostri *Annali*, T. V, pag. 232.
(3) Vedi i nostri *Annali*, T. II, pag. 286.

Nel fascicolo ottavo dello stesso anno trovansi le produzioni scientifiche seguenti: I. — *Sul barometro raccorciato*, di Ermanno Kopp, di pag. 28. — II. Continuazione del tentativo di Schidd sulla teoria delle ondulazioni, di cui al Num. V del fascicolo precedente, di pag. 17. — III. *Degli archi baleni soprannumerari*, del professor Miller di Cambridge, di pag. 10. — IV. *Sul cambiamento d'altezza di ambidue i punti neutrali nell'atmosfera*, di una pagina. — V. *Alcune osservazioni sulla luce invisibile*, di Lodovico Moser, di pag. 5. — VI. *Osservazioni sulla colorazione della retina e del cristallino*, di Melloni, di pag. 13. — VII. *Della proprietà della gomma elastica di dar passaggio ai gas*, di Peyron, di pag. 6. — VIII. *Indagini termo-chimiche*, di Hess (continuazione dell'articolo XII del fascicolo precedente), di pag. 11. — IX. *Irradiazione della neve*, di una pagina. — X. *Osservazioni intorno all'indagine del professor Sefström sui solchi esistenti sopra le rupi della Scandinavia; e sulla notizia di Böthlingk. — Alcune relazioni nell'apparenza delle scalfiture diluviali nei monti scandinavi, che sembrano contrarie alla teoria delle ghiacciaie di Agassiz*, di Escher, di pag. 11. — XI. *Risultati delle osservazioni fatte nei contorni di Edimburgo sulla propagazione delle esterne variazioni di temperatura durante gli anni* 1837, 1838, 1839 e 1840, del professor Forbes, di una pagina. — XII. *Sul granito del monte dei Giganti* (Riesengebirge), di G. Rose, di pag. 9. — XIII. *Osservazioni sul temporario innalzamento ed abbassamento del mare Baltico e del Mediterraneo*, di Hällström, di pag. 7. — XIV. *Alone osservato a Lemberg intorno alla luna ed al sole*, di Heiden, di pag. 2. — XV. *Metodo per misurare la distanza d'un punto, accessibile o inaccessibile, in quiete o in moto, da un altro fisso mediante uno speciale strumento*, di Wartmann, di pag. 4. — XVI. *Della trasformazione dell'acido benzoico che ha luogo nell'organismo vivente*, di Wöhler, di pag. 3. — XVII. *Notizie*, cioè oscillazioni del pozzo trivellato nell'ospedale militare di Lilla; del minerale *arquerite*, del villarsite, del *senolite*; caduta d'un areolite, in tutto di pag. 3.

Nel fascicolo nono si trovano le dissertazioni seguenti: I. *Sul modo con cui la luce diventa latente*, di Moser, di

pag. 34. — II. *Relazione fra l'elasticità e l'evaporazione*, di mezza pagina. — III. *Osservazioni sopra alcune azioni di elettrolizzazione con una semplice coppia voltaica*, di Schoenbein, di pag. 28. — IV. *Osservazioni sopra uno stato proprio del ferro*, dello stesso, di pag. 22. — V. *Metodo per determinare le costanti della pila voltiana*, di Jacobi, di pag. 16. — VI. *Della pila voltaica costrutta con acido cromico*, di Poggendorff, di pag. 10. — VII. *Sulla galvanometria*, di Petrina, di pag. 4. — VIII. *Indagini sulla dilatazione dei gas*, Memoria seconda di Regnault, di pag. 35. — IX. *Indagini sulla composizione dell'acqua*, di Dumas, di pag. 14. — X. *Fenomeno d'adesione*, osservato da Biewend, di pag. 2. — XI. *Saponite e Rosite, due nuovi minerali* ritrovati da Svanberg, di pag. 10. — XII. *Figure di oggetti microscopici ottenuti coll'apparato di Daguerre* (1), di mezza pagina.

Annales de chimie et de physique di Parigi (2).

Proseguendo la rivista degli articoli contenuti in quest'opera periodica, nel fascicolo di luglio 1842 troviamo: I. *Sulle combinazioni del cloro colle basi*, di Gay Lussac, di pag. 31. — II. *Indagini sulla composizione del sangue di alcuni animali domestici, nello stato di salute e di malattia*, di Andral, Gavarret e De la font, di pag. 33. — III. *Risultati di alcune sperienze istituite colla bilancia di torsione per determinare la densità media della terra*, di Baily, di pag. 15. — IV. *Sui tipi chimici*, memoria quinta di Dumas e Piria (3), di pag. 43. — V. *Nota sulla composizione della paraffina*, di Lewy (di Copenaghen), di pag. 4.

(1) Vedi i nostri *Annali*, questo stesso volume VIII, pag. 216.

(2) Vedi i nostri *Annali*, T. VIII, pag. 210.

(3) Questa *Memoria*, dice Dumas, è stata redatta già da ben tre anni. L'assenza da Parigi di Piria l'aveva indotto a ritardarne la pubblicazione, sinchè essi avessero compiute le sperienze, che loro rimanevano di fare. Ma Dumas non potendo prevedere l'epoca, in

Nel fascicolo d'agosto si riscontrano le produzioni seguenti: I. *Sulle pile a corrente costante*, di Daniell, di pag. 12. — II. *Lettera Edmondo Becquerel ai Redattori in risposta al precedente articolo di Daniell*, di pag. 4. — III. *Indagini sperimentali sul movimento delle onde*, di Aimè, di pag. 11. — IV. — *Sul corso comparativo dei termometri a mercurio formati di differenti vetri*, di Pierre, di pag. 22. — V. *Indagini sopra alcune circostanze che influiscono sulla temperatura del punto d'ebullizione dei liquidi*, di Marcet, di pag. 20. — VI. *Osservazioni sul processo analitico proposto da Varrentrapp e Will per la determinazione dell'azoto nelle sostanze organiche, e su alcune nuove circostanze della formazione dell'ammoniaca*, di Reiset, di pag. 9. — VII. *Indagini sulla digestione*, di Bouchardat e Sandras, di pag. 14. — VIII. *Nuova tavola delle depressioni del mercurio nei tubi del barometro*, di Bravais, di pag. 16.

The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical magazine, and Journal of science (1).

Il fascicolo di ottobre 1841 contiene gli articoli seguenti: I. *Sopra un banco rimarchevole di arenaria a Fernambuco sulla costa del Brasile*, di Darwin, di pag. 3. — II. *Sul calore svolto da conduttori elettrici metallici, e ne' trogoli di una batteria durante l'elettrolizzazione, con nota su le batterie voltaiche*, di Prescott Joule, di pag. 17. — III. *Ragguaglio dei risultati sui lavori dei chimici continentali*, di Francis e Croft, continuazione di pag. 7. — IV. *Sommario meteorologico del tempo a Montreal provincia del Canadà fatto sui registri del 1836 al 1840*, tenuti da Cord, di una pagina. — V. *Rimarchi su una proposizione contenuta nel trattato*

cui avrebbero riprese quelle sperienze, pubblicò questo lavoro tale e quale si trovava. — Piria essendo stato nominato professore di chimica all'I. R. Università di Pisa dal Sovrano della Toscana, si spera che vorrà far noti i suoi lavori all'Italia, avanti di trasmetterli ai *Giornali francesi* (R.).

(1) Vedi questo stesso T. VIII, pag. 212.

di meccanica di Poisson, di Booth, di pag. 3. — VI. *Su le distanze focali e le aberrazioni di una sottil lente di cristallo ad asse unico chiuso da superficie le quali sono di rivoluzione intorno a' suoi assi*, di Rowan Hamilton, di pag. 5. — VII. *Esperimenti sull' annunciata conversione del carbonio in silicio*, di Brett e Denham Smith, lettera di pag. 11 a Riccardo Phillips. — VIII. *Soluzione di un problema geometrico su la forma della croce nera nei cristalli a due assi*, di J. E. agli editori, una pagina. — IX. *Sull' acido malico e i cambiamenti che subiscono i suoi sali ad alte temperature*, di Hagen, di pag. 8. — X. Atti di società scientifiche. — Società geologica, pag. 9. — Società reale astronomica. *Descrizione di un metodo per dividere un circolo.* — *Sui passaggi e le occultazioni osservati a Washington*, in tutto pag. 2. — Società elettrica di Londra. *Effetti del lampo*, di Trachleton. — *Reagente per scoprire l' acido nitrico nell' acido solforico adoperato nelle batterie voltaiche*, del segretario. — *Sui poteri relativi di certi diaframmi nelle combinazioni voltaiche, e su una nuova forma dell' elemento negativo nelle batterie voltaiche*, del medesimo. — *Su certi fenomeni connessi colla scintilla di una spirale secondaria*, di Gassiot. — *Ragguaglio di un metodo di doratura e inargentatura elettrica mediante anodo d'oro o d'argento*, di Walker, in tutto una pagina. — Società chimica di Londra. *Metodo semplice e poco costoso per ottenere l'acido idroclorico puro e di qualsiasi forza*, di Gregory (1). — *Sul modo di trattare le piriti di rame ed altre onde conoscere la quantità del solfo*, di Maugham. — *Sul peso atomico del carbonio*, di Redtenbacher e Liebig (2). — *Sopra un saggio di arragonite artificiale*, di Yorbe. — *Sul peso atomico del carbonio*, di Marchand, in tutto pag. 4 e mezzo (3). — Corrispondenza e miscellanea. — *Preparazione dell' acido lattico dei lattati.* — *Preparazione di etere formico.* — *Preparazione di iodato di potassa*, di Mellon, in tutto una pagina e mezzo.

Mese di novembre 1841. I. *Su la statica chimica dei corpi*

(1) Vedi *Annali*, T. VII, pag. 265.
(2) Idem, T. VIII, pag. 182.
(3) Idem, T. VI, pag. 249.

organizzati, di Dumas (1), di pag. 10. — II. *Su le stelle cadenti deriodiche*, e *su le stelle cadenti in genere*, della signora Zorolin. — III. *Analisi dell'atmosfera di alcune miniere*, di Moyle, di pag. 11. — IV. *Osservazione su le radici dei numeri primi*, di Murphy, una pagina. — V. *Sul perclorato dell'ossido d'etule, od etere perclorico*, di Hare e Boye, pag. 3. — VI. *Nota su la teoria della luce*, di Powell, di pag. 2. — VII. *Risultati di alcune esperienze sull'elettricità e il magnetismo*, di Petrie agli editori, di pag. 6. — VIII. *Sopra un teorema dato nel* Philosophical Magazine *fascicolo di Agosto agli editori*, di J. E. una pagina. — IX. *Sopra una maniera di dedurre l'equazione delle onde di Fresnel*, di Rowan Hamilton, di pag. 2 e mezzo. — X. *Osservazioni su la teoria di Mossotti riguardo all'azione molecolare*, di A. L. E., di pag. 4. — XI. *Alcune osservazioni sugli esperimenti di Brett e Smith intorno all'addotta conversione del carbonio in silicio*, di Brown, di pag. 4. dirette a Ricc. Philipps. — XII. *Descrizione di un termometro elettrico*, di Solly a Ricc. Taylor, di pag. 2. — XIII. Atti delle Società scientifiche. — Società geologica, pag. 9. — Società zoologica, una pagina e mezzo. — Società elettrica di Londra. — *Osservazioni sugli effetti elettrici del gimnoto*, di Schoenbein. — *Ragguaglio intorno alcuni esperimenti fatti con una batteria ad acqua*, di Noad, in tutto una pagina. — XIV. Corrispondenza e miscellanea. — *Cenno su la patente di Beard pei miglioramenti eseguiti negli apparecchi destinati ad ottenere immagini di qualunque siasi oggetto naturale*, di pag. 3. — *Sulla politura delle rocce di Fontainebleau*, di Durocher. — *Su la composizione del cervello umano*, di Fremy. — *Azione del perossido di ferro su la potassa*, di Fremy. — *Preparazione dell'acido gualaico*, di Thierry, in tutto pag. 9. — Istituzione di Londra, mezza pagina.

Dicembre 1841. I. *Primo abbozzo di alcuni dei principali risultati di una seconda corsa geologica della Russia*, comunicato con lettera agli editori, di Impey Murchison, pag. 5. — II. *Su la teoria degli uragani relativamente alle viste del signor Redfield*, di Hare, pag. 10. — III. *Della rotazione*

(1) Vedi questo fascicolo degli *Annali*.

di un corpo rigido intorno a un punto fisso, di Booth, pag. 9. — IV. *Trasformazione del bisolfuro di rame in solfuro mediante l'elettricità*, di Hunt, pag. 3. — V. *Su la storia della misura del grado di Fernel*, del professor Morgan, pag. 2. — VI. *Ragguaglio dei risultati dei lavori fatti dai chimici continentali*, di Francis e Croft, continuazione, di pag. 6. — VII. *Alcune osservazioni su la elettro-metallurgia*, di Jordan, pag. 4. — VIII. *Su la chimica statica dei corpi organizzati*, di Dumas, continuazione e fine, pag. 13. — IX. *Intorno alla questione: se sia in qualche modo evidente che abbiano prima esistite ghiacciaie nella parte nordica di Galles*, di Bowman, pag. 10. — X. *Calcolo de' logaritmi mediante le frazioni algebraiche*, di Murphy, una pagina. — XI. *Sull'azione del rame metallico sopra le soluzioni di certi metalli, particolarmente rispetto alla scoperta dell'arsenico*, di Reinsch, pag. 3. — XII. Atti delle società scientifiche. — Società reale. — *Sperimenti su le condizioni elettriche delle rocce e delle vene metallifere delle miniere di Longlase e Rosewall Hill nella Cornovaglia*, di Henwood. — *Ricerche su la teoria delle macchine*, di Moscley, complessive pag. 6 e mezzo. — Società geologica. *Della struttura geologica delle regioni nordiche e centrali della Russia europea*, di Murchison e Verneuil, pag. 11. — XIII. Corrispondenza e miscellanea. — *Lezioni su le meteore ignee e le meteoriti*, di Brayley, pag. 2. — *Azione dell'acido solforico sul protosolfato di ferro*, poche linee.

BOLLETTINO

DELL'INDUSTRIA MECCANICA E CHIMICA

IN APPENDICE

AGLI ANNALI DI FISICA, CHIMICA E MATEMATICHE.



Su d' un nuovo processo per ottenere l' indacotina, di Fritzche.

Continuando ad occuparmi dell' indaco, quantunque nell' intenzione di distruggere il suo colore, le mie sperienze questa volta m' hanno condotto ad un metodo per preparare dell'azzurro d' indaco puro, che io credo tanto più degno dell' attenzione dei chimici, in quanto che esso dà l'azzurro d'indaco sotto forme cristalline, e con facilità e sollecitudine.

Da lungo tempo aveva osservato che l' indaco, trattato con una soluzione alcoolica di potassa, somministrava, in certe condizioni, piccole quantità di azzurro d' indaco in pagliuzze, e ripetendo il mio processo sono pervenuto a riprodurre immancabilmente lo stesso risultato. Esso è una semplice riduzione dell' indaco, dove si fa uso dell' alcoole in vece dell' acqua. E siccome le sostanze impiegate ordinariamente per ottenere la riduzione, non sono solubili nell' alcoole, così in vece di esse io adopero lo zucchero d'uva. Per la stessa ragione bisogna sostituire alla calce la potassa o soda. Tutte queste sostanze però, eccetto l' alcoole, sono state di già impiegate a tal uso; per cui la novità del metodo consiste essenzialmente nell' uso dell' alcoole. Ecco in qual maniera io opero.

Prendo per ogni parte d' indaco del commercio una parte di zucchero d' uva, io pongo in una boccia che può contenere quaranta parti di liquido, poscia vi verso sopra l' alcoole caldo fino alla metà della boccia, e vi aggiungo una soluzione d' una parte e mezzo di una soluzione di soda caustica, assai concentrata nell' altra metà dell' alcoole. La boccia così riempiuta e grandemente agitata, rimane per qualche tempo in riposo; e dopo che il liquido è divenuto chiaro, si leva con un sifone travasandolo in un' altra boccia. Il liquido ottenuto, pe tempo che l' aria atmosferica non è giunta al contatto col medesimo, è d'un rosso giallognolo sì carico, che riesce soltanto trasparente in sottili strati; ma tosto che viene al contatto coll' ossigeno, esso prende un

colore porporino, ed operando ogni volta con picciole quantità, passa rapidamente per tutte le gradazioni del rosso, del violaceo e dell'azzurro, durante il tempo che tutta la quantità dell' azzurro d' indaco si deposita in pagliuzze più o meno grandi, secondo le quantità di liquido e la pazienza che si ha avuta a lasciar che l' ossidazione si faccia assai lentamente.

Quantunque i cristalli siano sempre microscopici, basta però soltanto l' occhio nudo per riconoscere che la polvere fina ed assai leggiera, ch' essi formano, è veramente cristallina. E siccome tutti gli altri rimangono o non sciolti al principio, o sciolti dopo la precipitazione dell' azzurro d' indaco, così questo è d' una purezza che nulla lascia a desiderare. Dopo d' averlo posto sul filtro e lavato con un poco d' alcoole, non rimane altro che a lavarlo con acqua calda, il che si eseguisce assai celeramente. Si deposita esso ordinariamente sui cristalli di picciole goccioline d' una sostanza insolubile nell' alcoole, ma assai solubile nell' acqua, proveniente dall' azione della soda sul zucchero di uva, ed appunto per ciò è necessaria questa lavatura.

Mi rimane ancora a dire qualche parola sul guadagno in azzurro di indaco, ed io ho il piacere di poter dare dei numeri che soddisfano interamente. Quattro once d' indaco mediocre del commercio, mi hanno dato nella prima infusione due once di azzurro d' indaco puro; una seconda infusione sul residuo ne ha dato soltanto un grosso, ed il residuo di questa seconda infusione non conteneva più che assai poco principio colorante (1). Ciò prova, per quanto mi sembra, che questo metodo sarà, senza dubbio, preferibile ad ogni altro per riconoscere il valore delle diverse sorti d' indaco del commercio, punto di vista che pel momento ho dovuto lasciare, ma sul quale ritornerò in altra occasione.

Della tintura in nero, di Prince.

Il mordente, di cui si fa uso nella tintura in nero, consiste, come si sa, ordinariamente in acetato di ferro, ed il miglior effetto di questo mordente si ottiene quando si giunge a fissare sul filo o sulla stoffa da tingere una combinazione del protossido di ferro che esso contiene. Io ho pensato ed ho sperimentato che il protosolfato di ferro o copparosa verde, può essere con vantaggio sostituito all' acetato di ferro come mordente, conducendolo ad uno stato proprio a depositare nel medesimo tempo il suo protossido, e del perossido di ferro sulle materie che ad esso si sottopongono.

Esistono parecchie sostanze che possono, sin ad un certo punto, produrre un tale effetto; ma quella che la somministra nella maniera la più perfetta è l' acido arsenioso, mescolato o combinato col protosol-

(1) L' oncia ed il grosso qui sono pesi metrici.

fato. La proporzione dei due ingredienti ammette una grande latitudine; la seguente è quella che meglio m'è riuscita.

Io sciolgo un chilogrammo di coparosa in otto chilogrammi d'acqua, e in un'altra quantità eguale d'acqua faccio sciogliere chilogr. 0,250 d'arsenico bianco. Mescolo le due soluzioni per formarne il mio liquore ferrico o il mio mordente.

Per poter trasportare questa droga molto distante, basta d'averne gli elementi allo stato secco. A tale scopo faccio calcinare la coparosa sopra una piastra di ferro, per levarle la sua acqua di cristallizzazione, ed alla massa, ben secca, aggiungo il quarto del suo peso primitivo d'arsenico bianco: il tutto allora si riduce in polvere, e può essere convertito in un istante in liquore ferrico, sciogliendolo in una conveniente quantità d'acqua.

La tendenza del protossido di ferro della coparosa a passare assai rapidamente e completamente allo stato di perossido, si oppone a quanto ordinariamente si mette in opera per ottenere una tinta d'un bel nero: questa tinta si rivolge sempre al bruno. Ora l'acido arsenioso mi sembra godere la proprietà d'impedire questa pronta sopraossidazione, e di permettere tuttavolta questo stato del miscuglio dei due ossidi, da cui pare dipendere la perfezione della tintura in nero Egli è appunto questo che mi ha indotto a far conoscere una tale applicazione di quell'acido, la quale credo nuova nella tintoria.

Purificazione del gaz illuminante di Gurney.

Si sa che generalmente si trova una certa ripugnanza a far uso del gas illuminante nell'interno degli appartamenti e de' luoghi che servono d'abitazione, in causa dell'odore disaggradevole che esso diffonde; del calore ch'esso produce, e delle alterazioni che genera in diverse parti dei nostri mobili e delle decorazioni. Gurney, a cui si deve l'illuminazione ossioleica (1), colla quale si rischiarano di già parecchi quartieri di Londra, propone un metodo di purificazione del gas ordinario di carbon fossile, pel quale è stato condotto a felici risultamenti.

Gurney sottopone il gas, mentre passa nel gazometro o serbatoio principale, all'azione chimica di diversi agenti, che non solo secondo lui rendono migliore considerabilmente questo gas sotto il rapporto della sua facoltà illuminante, ma nello stesso tempo riducono minore il calore, che somministra il getto aeriforme nell'abbruciare, e rendono il suo odore come la sua azione insensibile sugli organi e sugli oggetti.

Le materie che a tale scopo impiega Gurney sono il cloridrato di zinco, il sottacetato di piombo, il cloruro di barite ed il solfato di

(1) Vedi *Annali*, tom. II, pag. 98.

manganese. Queste materie possono essere impiegate allo stato secco o leggermente inumidite, poste in vasi simili a quelli che servono per purificare il gas nel processo detto alla calce secca; in essi il gas è posto a contatto con quelle materie sulla superficie la più estesa possibile.

La più importante di tali materie è il cloridrato di zinco, e l'uso di questa sola sostanza è già assai vantaggioso: tuttavolta l'autore dà la preferenza ad un miscuglio delle materie su indicate, ed asserisce che la mescolanza, che gli ha fornito i migliori risultamenti, è la seguente:

5 parti di cloridrato di zinco,
2 parti di sottacetato di piombo,
2 parti di cloruro di barite,
4 parti di solfato di manganese.

Circa 3 chilogrammi di questo miscuglio posti in un recipiente della lunghezza di centimetri 75 per 45 di larghezza e 30 di profondità, dove il tubo conduttore del gas ha 18 in 20 millimetri di diametro interno, adempiono perfettamente allo scopo, e permetteranno al consumatore stesso di purificare il gas che gli viene somministrato dalla società per l'illuminazione. Osserviamo infine che il solfato di manganese, allo scopo di purificare il gas illuminante, è stato raccomandato da qualche altro chimico.

Locomotiva elettro-magnetica per le strade di ferro.

Non vi ha alcuno, dotato di buon senso, che si proponga di costruire un piccolo modello di macchina elettro-magnetica, per presentarlo ad una Società di dotti, al mondo illuminato, come una nuova invenzione, come una scoperta di congegni particolari suoi propri; onde acquistarsi nome di grande ingegno presso i veri intelligenti della meccanica (1). Im-

(1) I modelli di questa specie servono molto convenientemente a dimostrare in una scuola la maniera con cui si potrebbe applicare in grande all'industria la forza elettro-magnetica. Il loro scopo da questo lato è lodevole, è utile per diffondere le cognizioni della scienza, e per far conoscere quale sia la probabilità di applicarne i principii teorici ai lavori ed alle operazioni della meccanica pratica. Ma quando qualcheduno venisse ora a presentarci uno di quei modelli, come una grande invenzione sua propria applicabile all'industria, darebbe a divedere di conoscere ben poco la differenza che, per riguardo ai congegni elettro-magnetici, passa dalla costruzione di un semplice modello a quella d'una grande macchina operativa pei lavori dell'industria; mostrerebbe d'aver dormito dall'anno 1825 (epoca dell'invenzione delle calamite voltaiche) sino

perciocchè il problema della costruzione di quei modelli è già stato sciolto dalla scienza, ed una tale verità si è mostrata più volte in questi *Annali*. Ora la questione è di cercare i rapporti della nuova forza con altri effetti conosciuti, e di preparare così i dati per giungere alla costruzione in grande della macchina elettro-magnetica utile sotto il rapporto della velocità é del tornaconto. I fisici più avveduti, e che veramente conoscono le difficoltà del problema, non si sono quindi occupati della costruzione di semplici modelli per dilettarsi del movimento continuo prodotto dalla forza elettro-magnetica; il che, a dir vero, sarebbero da paragonarsi al fanciullo che si trastulla nell'osservare i moti dell'altalena e del balocco; ma essi in vece si posero a rintracciare quali rapporti ha la forza elettro-magnetica cogli altri effetti fisici e chimici prodotti dalla corrente elettrica del piliere (1). Altri in vece hanno rivolto tosto le loro cure alla costruzione in grande d'una macchina elettro-magnetica, per giungere direttamente alla soluzione del problema, senza ulteriori indagini preliminari, meno quelle già conosciute; tale è appunto la locomotiva, di cui qui ora vogliamo far parola.

Nell'autunno scorso si è sperimentato in Inghilterra sulla strada di ferro da Edimburgo a Glascow una locomotiva elettro-magnetica costrutta da Davidson: sperimento a cui ha assistito un gran numero di persone distinte tanto nella scienza che nella pratica. La costruzione di questa macchina è il primo tentativo fatto in Inghilterra per applicare la forza dell'elettro-magnetismo ai cammini di ferro; e secondo l'esito che ebbe l'esperimento, si nutrono, per quanto si dice, le speranze più lusinghiere di vedere, ad un'epoca non molto distante, quella forza prendere in parecchi casi il posto del vapore, o almeno presentargli un potente ausiliario in tutte le operazioni, ove quest'ultimo è ora impiegato.

all'epoca presente, ignorando così tutti gli studi, tutti i tentativi fatti durante ben tre lustri per isciogliere il problema dell'applicazione della forza elettro-magnetica. Questa forza, lo ripetiamo, segue delle leggi nei mezzi con cui viene sviluppata, che non si possono determinare coi principii già noti della fisica e della meccanica. I modelli, posti in moto colla forza in discorso, presentano un momento meccanico, che si può vincere colla più piccola resistenza, col più lieve ostacolo, coll'opposizione d'un dito della mano. Il ciarlatanismo potrà bensì illudere i meno istrutti colla presentazione d'un modello di quella specie; ma la meccanica pratica di nulla avrà avvantaggiato. Non solo è nostro scopo in questi *Annali* di pubblicare le utili invenzioni, i lodevoli ritrovamenti, i progressi della scienza; ma dobbiamo altresì smascherare, quando sia d'uopo, il ciarlatanismo per decoro dell'Italia, onde lo straniero non abbia a farsi beffe di noi. Non mancheremo di seguire questo proposito quando si presenterà il caso; come si è fatto altre volte, dando alle nostre osservazioni ben anche quella maggiore pubblicità, che fosse richiesta dalle circostanze.

(1) Vedi in questi *Annali*, T. VIII, pag. 163 e 205 pei lavori di questo genere intrapresi da Jacobi e da Botto.

La locomotiva ha percorso sulle rotaie circa un miglio e mezzo inglese (1), impiegando un tempo che darebbe la velocità di circa quattro miglia all'ora.

Le dimensioni di questa locomotiva sono di 16 piedi inglesi (quasi 5 metri) in lunghezza, e 7 piedi (metri 2,13) in larghezza; ed essa è posta in attività da otto potenti calamite voltaiche. La macchina riposa sopra quattro ruote del diametro di 3 piedi (metri 0,93). Su ciascuna delle due sale o assi delle ruote vi ha un cilindro di legno, al quale sono assicurate tre verghe di ferro ad eguali distanze fra loro, e che si prolungano da un capo all'altro del cilindro (2). Da ciascun lato d'ogni cilindro si sono collocate due grandi calamite voltaiche stabilite sulla macchina. Quando la prima verga del cilindro è passata davanti a due di queste calamite, la corrente elettrica è ristabilita immediatamente colle due altre, che respingono la seconda verga ad esse dirimpetto. La corrente essendo allora interrotta su queste due ultime calamite è ristabilita per le due altre, che respingono la terza verga, sinchè essa sia a loro opposta, e così di seguito: la corrente essendo continuamente interrotta per una coppia di calamita, mentre è in circolazione per le due altre (3).

La maniera con cui s'interrompe o si stabilisce la corrente è molto semplice. A ciascuna delle estremità degli assi vi ha un piccolo cilindro di legno, la cui metà in lunghezza è coperta d'un anello di rame. L'altra metà è divisa in sei parti, tre in legno e tre di rame disposte alternativamente. Una delle estremità del filo metallico, che circonda le quattro calamite voltaiche, preme sopra uno dei cilindri sulla porzione alternativamente di legno e di rame, l'altra estremità dello stesso filo preme nello stesso modo sull'altro cilindro. Una dei reofori della batteria elettrica è permanentemente in contatto colla porzione di ciascuno dei cilindri rivestita interamente di rame. Quando una delle verghe connesse col grande cilindro di legno è passata davanti la calamita, la corrente elettrica è ristabilita colle due altre passando dal legno al rame e per conseguenza stabilendo una comunicazione colla batteria. Questo filo continua a combaciare col rame sinchè la verga si trova opposta alle due calamite, che sono state messe in azione dalla corrente voltaica. Allorquando questa verga giunge in tale posizione, la corrente è interrotta sulle due calamite, perchè il filo è passato dal rame sul legno e per conseguenza fa cessare ogni comunicazione colla batteria. Ma quando il filo abbandona il rame di uno dei cilindri, lascia pure il legno per passare sul rame dell'altro cilindro situato all'altro capo dell'asse, e con questo movimento esso mette in comunicazione le due altre calamite colla batteria respingendo la verga di ferro

(1) Il miglio inglese è di circa un settimo minore del miglio geografico italiano da 60 al grado (R.).

(2) La lettera di Londra, che dà ragguaglio di questo sperimento, è in data 3 novembre 1842, e non dice che le verghe di ferro fossero magnetizzate dalla corrente elettrica, come deve essere (R.).

(3) Si è tradotto fedelmente questo paragrafo; ma in esso vi ha qualche oscurità che bisogna interpretare (R.).

seguente nella stessa maniera. All'altra estremità della macchina vi sono pure quattro calamite con un grande cilindro di legno, verghe di ferro e commutatori disposti nella stessa guisa (1).

La batteria impiegata per mettere in attività la macchina era composta di piastre di ferro e zinco, immerse nell'acido solforico diluito; le piastre di ferro sono scanalate, affinchè presentino una maggiore superficie all'azione dell'acido. Il peso posto in movimento era di circa sei tonnellate.

Composizione di alcune saldature.

In parecchie professioni industriali si fa uso di diverse leghe chiamate *saldature* per riunire e congiungere diversi pezzi metallici, alcune delle quali sono poco conosciute o malamente determinate. Allo scopo di gettare qualche lume su questo soggetto, che tanto interessa le arti, ed in aspettazione d'un lavoro completo sul medesimo, Heiewkowsky si è procurato, da differenti officine industriali delle città di Praga e di Vienna, alcune saldature più accreditate, e le ha sottoposte all'analisi. Quantunque questo lavoro sia ben lungi dall'essere completo, egli ha pensato che la sua utilità nella pratica delle arti basta di giustificarlo per presentarlo tale e qual è al pubblico.

I. *Saldatura debole di lattoniere.*

a) Stagno parti 2; piombo parti 1.

b) Stagno parti 2 1/3 a 2 1/2; piombo parti 1; ed anche parti 63 di stagno per 37 di piombo. Alcuni artefici preparano questa saldatura in una maniera particolare: essi fanno fondere parti eguali di piombo e di stagno puro, lasciano raffreddare il crogiuolo sino a che la sostanza liquefatta ha preso la consistenza d'una polta granulosa; poscia essi decantano con precauzione la porzione rimasta liquida, e che risulta dalla composizione superiormente indicata.

II. *Saldatura forte gialla.*

a) Rame parti 13; zinco parti 10; ed anche parti 56,52 di rame per 43,48 di zinco.

b) Rame parti 50,5, e zinco parti 49,5; ed anche quasi parti eguali dei due metalli.

(1) La descrizione non è abbastanza chiara; ma chi conosce questa materia potrà interpretarla giustamente. Non si è creduto di variare in alcune parti il testo della lettera per timore forse di alterarne la totalità. A malgrado però delle imperfezioni che si riscontrano in questa relazione, si è creduto di darla trattandosi d'un argomento di tanto interesse (R.).

III. *Saldatura forte bianca.*

Stagno e zinco parti eguali. Essa è più debole della precedente, fondendosi al calore rosso-cerasa, e non resistendo alla curvatura ed alle battiture del martello.

Le saldature di Vienna hanno dato all'analisi le proporzioni seguenti: la *saldatura forte gialla*; rame parti 55,1; zinco 43,12; stagno 1,3; piombo 0,3 e perdita 0,2. Questa composizione si avvicina a quella del numero II a) in quanto che si può in essa considerare lo stagno e il piombo come accidentali. La *saldatura gialla fusibile* rame 45, zinco 55. La saldatura mezza bianca, rame 44,0; zinco 49,9; stagno 3,3; piombo 1,2 e perdita 1,2. Infine la saldatura bianca rame 56,7; zinco 27,6; stagno 14,4 e perdita 1,3.

IV. *Saldatura forte coll'argento.*

a) Rame 50,0; zinco 17,2 ed argento 32,8. Questa saldatura è d'un giallo pallido e serve per gli strumenti di musica.

b) Rame 36,5; zinco 14,3 ed argento 49,2. Essa è ancor più pallida della precedente.

c) Rame 26,17, zinco 15,61 ed argento 58,22. Questa ha il bianco d'argento, ed è dotata d'una tenacità particolare.

Per la saldatura dei piccioli oggetti d'orologeria ed altri simili, l'autore raccomanda la saldatura assai debole composta di parti eguali di zinco e d'argento fino.

V. *Saldatura coll'oro.*

Parti eguali d'oro puro e d'argento fino.

Si fa uso nelle officine e nei laboratorii dell'industria d'un'infinità d'altre saldature composte differentemente di quelle, che abbiamo indicate, e che danno egualmente dei buoni risultati. Ma l'autore soggiunge che con questi suoi cenni egli ha voluto richiamare l'attenzione sopra un soggetto che gli sembra, nell'interesse delle arti, meritare un esame esteso e scrupoloso dalla parte dei chimici, che si occupano delle applicazioni alla tecnologia

---

Miniera di mercurio in Italia.

Alcuni giornali danno relazione della miniera di mercurio scoperta, or sono due anni, nei dintorni di Seravezza vicino a Pisa. Essa è già coltivata, ed i suoi prodotti si aumentano di giorno in giorno. La quantità di mercurio estratto in un solo mese dell'anno 1842, ascende a sei mila libbre toscane. Sua A. R. il Granduca, sovrano della Toscana, ha visitato minutamente una tale miniera, ed ha esternato agli amministratori la sua soddisfazione pel loro zelo, annunciando loro altresì che una commissione composta di geologi e fisici distinti, italiani e stranieri, sarà tosto incaricata di ricercare altre miniere di mercurio, le quali, secondo le tradizioni, devono esistere in quella contrada.

Il mercurio è in uso in molte arti, e serve ai bisogni delle indagini scientifiche, il suo prezzo è da alcuni anni andato sempre aumentando. L'Italia quindi deve rendere grazie al magnanimo Leopoldo II, sovrano della Toscana, se, dietro i suoi eccitamenti e le sue protezioni, potremo anche noi avere nella penisola una miniera di un elemento tanto importante pei bisogni attuali della società e della scienza. La miniera di mercurio della Toscana, potrà trovarsi in istato di somministrare, non solo a quello Stato, ma ben anche alle altre provincie italiane il liquido metallico ad un prezzo minore di quello che siamo costretti di pagare per acquistarlo dallo straniero. Una miniera di questa specie non è soltanto una sorgente di ricchezze pel paese, dove si trova, ma ridonda a vantaggio di tutta la penisola.

Riduzione dei metalli.

Secondo una comunicazione fatta da Pelouze alla *Società filomatica* di Parigi, il cianuro di potassio ha la proprietà di ridurre tutti i metalli come il potassio stesso. Questa scoperta può essere di un gran vantaggio per la chimica pratica.

Macchina per comporre i caratteri.

Si è in parecchi giornali fatta parola d'una macchina d'invenzione americana, col mezzo della quale si radunano i caratteri di stamperia, come i compositori dei caratteri medesimi operano nel formare le diverse parole d'uno scritto destinato alla pubblicazione colla stampa. Una macchina di questo genere esiste allo stabilimento della Fenice a Gand. Essa è una specie di tastiera, nella quale basta di comprimere i tasti per obbligare i caratteri a giungere in un *compositore* (attrezzo destinato a ricevere le lettere a misura che si formano le parole). I caratteri sdrucciolano sopra un piano inclinato di rame, lungo un centinaio di piccioli canali cavi, e vengono a disporsi, con l'incisione in alto, nel *compositore*, in una serie rettilinea, la quale un operaio non ha che a dividere in linee della stessa lunghezza, e ad ordinarle in pagine.

Le lettere sono collocate da un fanciullo le une sulle altre, coll'incisione al di fuori, nei corsoi stabiliti superiormente alla macchina. Una spinta laterale, agente in virtù del tocco della tastiera, rimove il carattere dalla base della colonna, e lo precipita in un' apertura corrispondente ai piccioli canali, di cui si è parlato.

Questa macchina, chiamata *panotipo*, che accelera, si dice, prodigiosamente la composizione tipografica, deve essere stata posta in attività sul finire del 1842, in uno stabilimento di stamperia a Bruselles.

Sulla niellatura dell' argento, *di* Jobard.

L' operazione della niellatura, ha per iscopo di produrre su oggetti d'argento dei disegni che si distaccano soltanto pel loro colore carico, non essendo nè in rilievo nè intagliati sul pezzo niellato. Si giunge a questo risultato incidendo assai profondamente i disegni sull' oggetto d' argento, poscia riempiendo i tratti dell' incisione col mezzo di un solfuro metallico, di cui diamo la maniera di preparazione.

Preparazione del solfuro metallico. Si mettano in un crogiuolo di Hesse parti eguali (in peso) d' argento fino, di rame e di piombo. Il crogiuolo è riscaldato al fuoco della fucina; quando la lega è formata si getta la materia liquefatta in un secondo crogiuólo pieno di solfo polverizzato. Bisogna aver cura di ricoprire questo crogiuolo col mezzo d' un pezzo di drappo, nella quale è fatta una picciola apertura per dove si versa la lega sul solfo. Questa precauzione ha per iscopo di impedire la combustione del solfo. Si leva dal crogiuolo la massa metallica combinata con una parte del solfo, e la si sottopone ad una seconda fusione in un nuovo crogiuolo. La materia liquefatta è allora gettata in un vaso pieno di acqua fredda. Allo scopo di ottenere il solfuro metallico in grani minuti, si agita rapidamente, al di sopra

del vaso riempiuto d'acqua, un fascio di bacchette sottili; ed è a traverso gl'intervalli di queste bacchette che la materia liquefatta si versa nell'acqua. I grani ottenuti essendo stati polverizzati in un mortaio di ferro, sono disposti per esser impiegati nell'operazione della niellatura.

Niellatura, preparazione dell' oggetto da niellare. L'oggetto deve essere inciso assai profondamente. Per avere i disegni scevri di bolle, bisogna dirigere la più grande diligenza nella pulitura dell'oggetto destinato ad essere niellato. Si ottiene un tale risultato facendo bollire l'oggetto in una soluzione di tartrato di potassa.

Applicazione del solfuro. L'oggetto da niellare essendo perfettamente pulito, si copre la sua superficie d'un sottile strato di solfuro inumidito coll'acqua, nella quale si è previamente fatto sciogliere un poco di borace. Il pezzo è in seguito sottoposto alla fiamma d'un fuoco di fucina, finchè esso ha acquistato il calore rosso bruno. Bisogna usare la diligenza di riscaldare con molta eguaglianza tutte le parti dell'oggetto. Il solfuro metallico venendo fuso a quel calore, riempie le cavità fatte dal bulino. Si lascia allora raffreddare lentamente l'oggetto niellato.

Limatura e polimento. Quando il pezzo è raffreddato non si tratta d'altro, per far comparire il disegno, che di levare colla lima dolce il solfuro che sopravanza nei tratti dell'incisione, rendendo così unita ad eguale la superficie dell'oggetto niellato. Questo oggetto è poscia pulito coi mezzi ordinari.

Il processo che abbiamo descritto ci è stato comunicato da un armaiuolo polacco, il quale l'aveva sovente impiegato per ornare delle guarniture d'armi di lusso. Noi abbiamo posto alla prova con felice esito questo processo. Pelouze nel *Manuel du manufacturier*, 1826 pag. 364, fa conoscere in breve un metodo da niellare, il quale differisce da quello precedentemente descritto. Per dare la preferenza all'uno o all'altro bisognerebbe esperimentarli comparativamente.

Nuovo mezzo di ornare gli oggetti di coltellinajo.

Questo mezzo è assai semplice e può essere descritto in poche parole. Esso consiste ad applicare sulla superficie degli oggetti i disegni stampati; poscia ad immergerli in un liquido acido, come all'ordinario. Delle lame di spade, di coltelli, delle smoccolatoie, delle forbici, ecc., in somma ogni articolo di coltellinaio, di lavoratore in acciaio, può in questa maniera essere ornato assai prontamente, con poca spesa e con eleganza.

Si può prendere in tal modo delle impressioni di tavole od incisioni qualunque; l'inchiostro soltanto bisogna che sia composto di parti eguali circa d'asfalto ordinario e di cera vergine, di cui si copre la lastra a caldo, e s'imprime col torchio a cilindri. L'incisione in legno o in rilievo impressa col torchio tipografico ordinario, serve pure bene allo scopo, e l'inchiostro allora si compone di vernice d'asfalto

mescolato con un poco di cera. In ogni caso bisogna usar la diligenza di riscaldare un poco gli oggetti avanti di applicarvi l'impressione, affinchè l'inchiostro aderisca al metallo.

Nuovo processo per preparare l'ossigeno, di Balmain.

Un processo facile ed economico per preparare l'ossigeno, è oggidì di qualche interesse nelle arti, per l'uso più frequente che si fa d'un tal fluido nelle fusioni col cannello a gas, e per la produzione d'una luce assai viva e splendente colla combustione dell'idrogeno sulla calce (1).

Il processo proposto a tale scopo da Balmain, consiste a sottoporre il bicromato di potassa all'azione dell'acido solforico nel rapporto di 3 parti per 4 di acido. Ecco del resto il mezzo che indica l'autore.

Un miscuglio di tre parti di bicromato di potassa e di quattro parti d'acido solforico comune, contenuto in una storta spaziosa a cui, si applica un moderato calore, dà dell'ossigeno puro con rapidità, e in quell'abbondanza che l'esige l'operatore.

Questo processo è più economico di quello con cui si ottiene lo stesso gas riscaldando il clorato di potassa; giacchè due parti di bicromato di potassa, producono tanto ossigeno quanto una parte di clorato, ed osservasi inoltre che quest'ultimo sale (il clorato) è quasi tre volte più caro del primo (il bicromato). Inoltre il residuo del sale di cromo riesce utile a qualche cosa, e si può riconvertirlo ancora in bicromato di potassa. Questo processo è altresì più comodo di quelli conosciuti fino al presente; poichè in esso si ha bisogno di una temperatura assai bassa, e d'altronde si richiede una storta comune ad una lucerna per la produzione d'una grande quantità d'ossigeno.

Mezzo per pulire i metalli.

S'impiega a questo scopo dell'ossido di stagno preparato nella maniera seguente. Si faccia fondere dello stagno, e si raccolga l'ossido che si forma alla superficie del metallo liquefatto; si passi per uno staccio la sostanza polverulenta che si ottiene in tal maniera, e la si esponga poscia ad un forte calore, sinchè essa sia divenuta bianca. La polvere preparata in tal modo è ottima per pulire i metalli.

---

(1) Vedi *Annali* tom. II. pag. 75.

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NELL' OTTAVO VOLUME.



FISICA.

CHIMICA.

FISICO-CHIMICA.

MATEMATICA PURA ED APPLICATA.

MISCELLANEA.

BOLLETTINO.

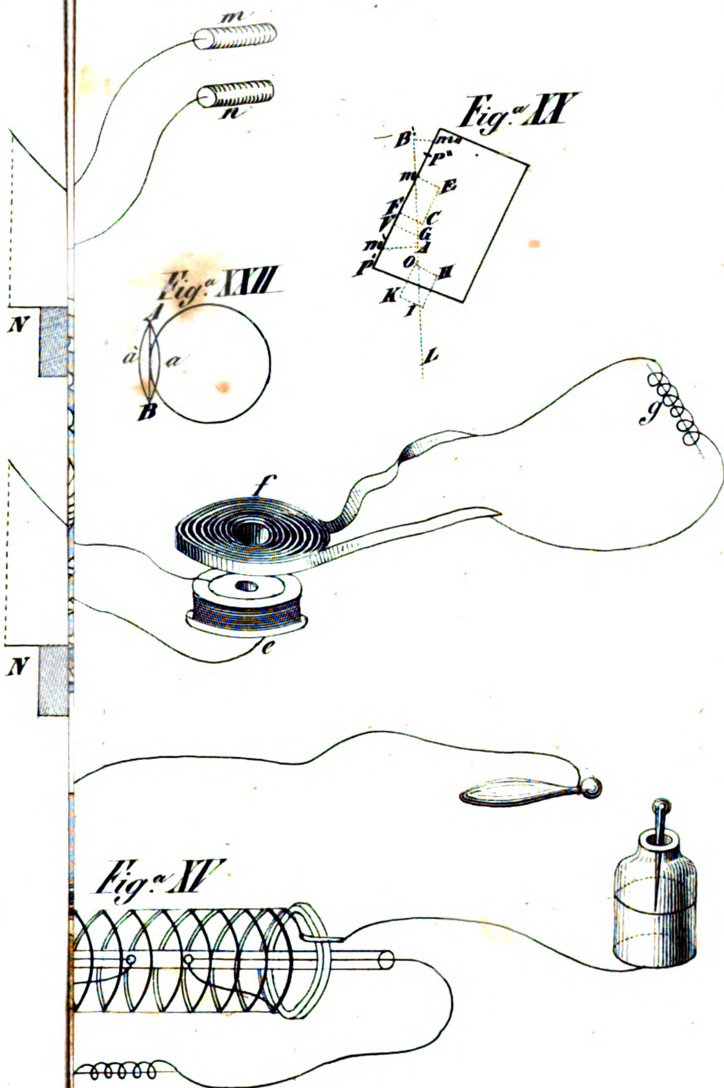
ERRATA-CORRIGE.

TOMO VII.

pag.	30		*nota*	fosse	cresce
»	200	linea	10	iodico	sodico
»	273	»	10	deutossido	protossido
»	idem	»	18	deutossido	protossido
»	idem	»	31-32	deutossido	protossido

TOMO VIII.

»	3	»	1	Bacinotti	Pacinotti
»	32	»	13	Soule	Joule
»	37		*nota*	Congressi	Congressi stranieri
»	39	»	8	Sessione	Sezione
»	47	»	25	figura X	figura XI
»	56		*nota*	T. VIII	T. VII
»	99	»	ultima	Briff	Buff
»	105		*nota*	T. V, pag. 305	T. V, pag. 303
»	111	»	2	Lonate	Linate
»	183	»	6	carbonio su,	carbonio,
»	184	»	1	dal cloro	del cloro
»	304	»	6 (*nota*)	va tutto	un tutto.



Milano Litog. Ve

